

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-048579

(43)Date of publication of application : 15.02.2002

(51)Int.Cl. G01C 21/00  
G06F 17/30  
G06F 17/60  
G08G 1/137  
G09B 29/00  
G09B 29/10  
H04Q 7/34

(21)Application number : 2001-126553

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 24.04.2001

(72)Inventor : MOCHIZUKI YOSHIYUKI

(30)Priority

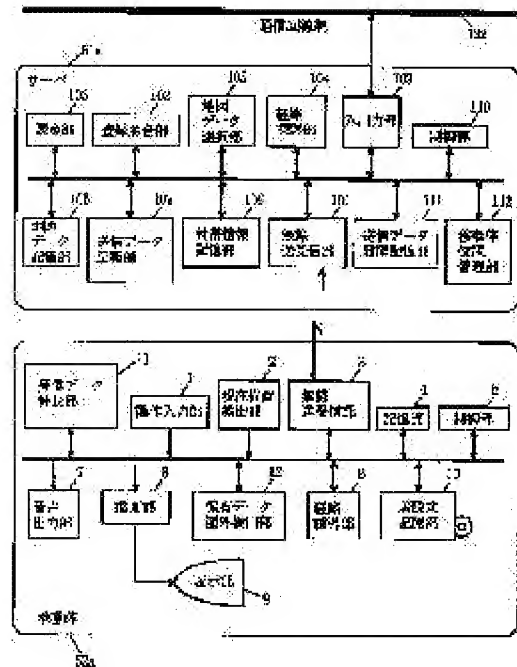
Priority number : 2000129105 Priority date : 28.04.2000 Priority country : JP

## (54) COMMUNICATION TYPE NAVIGATION SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To charge a proper rate for a mobile in the transmission of a map data from a server to the mobile and also determine a route closer to an optimum one in a route search in a communication type navigation system.

**SOLUTION:** A map data selection part 105 selects only a map data including a route determined by a route searching part 104 from the map data stored in a map data memory part 106. A charging part 103 calculates the charge for the map data selected by the map data selection part 105 in reference to a charge table with unit cost of map data described therein. The route searching part 104 searches the route on the basis of a route graph in which a weight calculated on the basis of the estimated number of duplicate passing mobiles showing how many other mobiles 52a pass the branch in the same time when the mobile 52a to be searched passes the branch is added to each branch.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-48579  
(P2002-48579A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>            | 識別記号  | F I           | ターミナル* (参考)       |
|--------------------------------------|-------|---------------|-------------------|
| G 0 1 C 21/00                        |       | G 0 1 C 21/00 | G 2 C 0 3 2       |
| G 0 6 F 17/30                        | 1 1 0 | G 0 6 F 17/30 | 1 1 0 F 2 F 0 2 9 |
|                                      | 1 7 0 |               | 1 7 0 C 5 B 0 7 5 |
|                                      | Z E C |               | Z E C 5 H 1 8 0   |
| 17/60                                | 1 4 4 | 17/60         | 1 4 4 5 K 0 6 7   |
| 審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 26 頁) 最終頁に続く |       |               |                   |

(21) 出願番号 特願2001-126553(P2001-126553)  
(22) 出願日 平成13年4月24日 (2001.4.24)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-129105(P2000-129105)  
(32) 優先日 平成12年4月28日 (2000.4.28)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72) 発明者 望月 義幸  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74) 代理人 100098291  
弁理士 小笠原 史朗

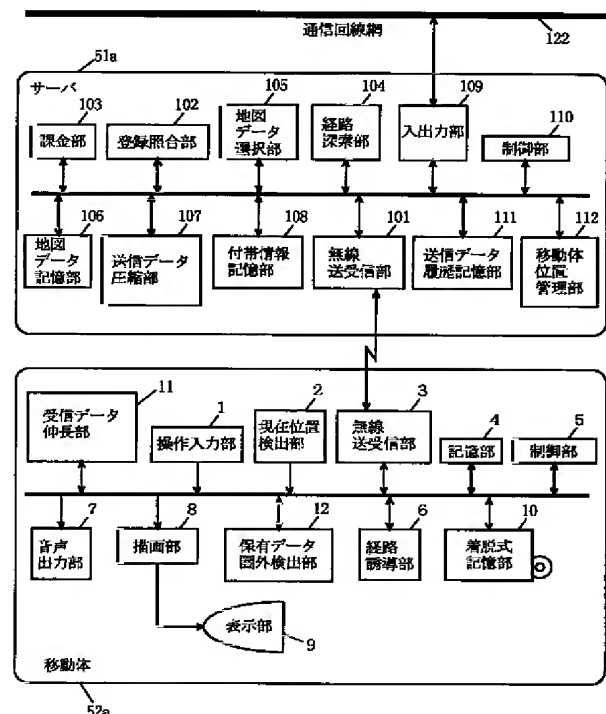
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信型ナビゲーションシステム

(57) 【要約】

【課題】 通信型ナビゲーションシステムにおいて、サーバが移動体に地図データを送信する際、移動体に適切な料金を課金する。また、経路探索を行う際、より最適に近い経路を求める。

【解決手段】 地図データ選択部105は、地図データ記憶部106に記憶されている地図データの中から、経路探索部104が求めた経路を含む地図データだけを選択する。課金部103は、地図データの単価が記載された料金表を参照して、地図データ選択部105が選択した地図データの料金を算出する。経路探索部104は、探索対象の移動体52aがその枝を通過する時刻と同じ時刻にそれ以外の移動体52aが何台その枝を通過するかを示す重複通過予想台数をもとに算出した重みが各枝に付けられた経路グラフに基づいて、経路を探索する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動体およびサーバを備え、移動体からの要求に応じてサーバが経路探索を行い、その探索結果を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信型のナビゲーションシステムであって、

前記移動体は、

少なくとも目的地を入力するための入力手段、および前記入力手段を通じて入力された目的地を少なくとも含むバケットを、前記サーバへと送信するための第1の送信手段を含み、

前記サーバは、

地図データを記憶する地図データ記憶手段、

前記第1の送信手段を通じて送信されたバケットを受信するための第1の受信手段、

前記第1の受信手段を通じて受信したバケットに含まれる目的地と、前記地図データ記憶手段に記憶されている地図データとに基づいて経路探索を行う経路探索手段、前記地図データ記憶手段に記憶されている地図データの中から、前記経路探索手段が探索して得られた経路を含むような地図データだけを選択する地図データ選択手段、

前記地図データ記憶手段に記憶されている地図データの単価が少なくとも記載された料金表を保有しており、当該料金表に基づいて、前記地図データ選択手段が選択した地図データの料金を算出して、当該料金が少なくとも記載された課金情報を作成する課金手段、および前記経路探索手段が探索して得られた経路と、前記地図データ選択手段が選択した地図データと、前記課金手段が作成した課金情報とを少なくとも含むバケットを、前記移動体へと送信するための第2の送信手段を含む、通信型ナビゲーションシステム。

【請求項2】 前記移動体は、

前記第2の送信手段を通じて送信されたバケットを受信するための第2の受信手段、および前記第2の受信手段を通じて受信したバケットに含まれる経路および地図データに基づいて経路誘導を行う経路誘導手段をさらに含む、請求項1に記載の通信型ナビゲーションシステム。

【請求項3】 前記移動体は、当該移動体の現在位置を検出する現在位置検出手段をさらに含む、

前記第1の送信手段が送信するバケットには、前記現在位置検出手段が検出した現在位置がさらに含まれ、

前記経路探索手段は、前記第1の受信手段を通じて受信したバケットに含まれる現在位置および目的地と、前記地図データ記憶手段に記憶されている地図データとに基づいて、当該現在位置から当該目的地に至る経路を探索することを特徴とする、請求項1に記載の通信型ナビゲーションシステム。

【請求項4】 前記入力手段を通じて始点がさらに入力され、

前記第1の送信手段が送信するバケットには、前記入力

手段を通じて入力された始点がさらに含まれ、

前記経路探索手段は、前記第1の受信手段を通じて受信したバケットに含まれる始点および目的地と、前記地図データ記憶手段に記憶されている地図データとに基づいて、当該始点から当該目的地に至る経路を探索することを特徴とする、請求項1に記載の通信型ナビゲーションシステム。

【請求項5】 前記サーバは、前記地図データ記憶手段に記憶されている地図データに付帯する付帯情報を記憶する付帯情報記憶手段をさらに含み、

前記課金手段が保有している料金表には、前記付帯情報記憶手段に記憶されている付帯情報の単価がさらに記載されており、

前記課金手段は、当該料金表に基づいて、前記地図データ選択手段が選択した地図データに付帯する付帯情報の料金をさらに算出して、当該料金を前記課金情報に追加記載し、

前記第2の送信手段が送信するバケットには、前記地図データ選択手段が選択した地図データに付帯する付帯情報がさらに含まれることを特徴とする、請求項1に記載の通信型ナビゲーションシステム。

【請求項6】 前記移動体は、前記第2の受信手段を通じて受信したバケットに含まれる付帯情報を提示する手段をさらに含む、請求項5に記載の通信型ナビゲーションシステム。

【請求項7】 付帯情報が、地図データと対応するエリア内に存在する道路に関する渋滞情報を含んでおり、

前記課金手段は、前記地図データ選択手段が選択した地図データに付帯する付帯情報の料金として、当該地図データと対応するエリア内に存在する道路に関する渋滞情報の料金を算出することを特徴とする、請求項6に記載の通信型ナビゲーションシステム。

【請求項8】 前記入力手段を通じて登録識別子がさらに入力され、

前記第1の送信手段が送信するバケットには、前記入力手段を通じて入力された登録識別子がさらに含まれ、前記サーバは、

有効な全ての登録識別子が少なくとも記載された登録照合リストを保有しており、前記第1の受信手段を通じて受信したバケットに含まれる登録識別子が当該登録照合リストに記載されているか否かを判定する登録照合手段をさらに含み、

前記経路探索手段は、前記登録照合手段の判定結果が肯定である場合に限り経路探索を実行することを特徴とする、請求項1に記載の通信型ナビゲーションシステム。

【請求項9】 前記地図データ記憶手段には、同一の地図を表示するためのデータであって、かつ互いに異なる形式を有する地図データが記憶されており、前記入力手段を通じて登録データ形式がさらに入力さ

れ、  
 前記第1の送信手段が送信するパケットには、前記入力手段を通じて入力された登録データ形式がさらに含まれ、  
 前記登録照合手段が保有している登録照合リストには、1つ1つの登録識別子と対応して登録データ形式がさらに記載されており、  
 前記地図データ選択手段は、前記地図データ記憶手段に記憶されている地図データの中から、前記経路探索手段が探索して得られた経路を含むような地図データであって、かつ、前記第1の受信手段を通じて受信したパケットに含まれる登録データ形式と合致するような地図データだけを選択することを特徴とする、請求項1に記載の通信型ナビゲーションシステム。

【請求項10】 移動体からの要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信するサーバであって、  
 前記移動体には、  
 少なくとも目的地を入力するための入力手段、および前記入力手段を通じて入力された目的地を少なくとも含むパケットを、前記サーバへと送信するための第1の送信手段とが含まれ、

地図データを記憶する地図データ記憶手段、  
 前記第1の送信手段を通じて送信されたパケットを受信するための第1の受信手段、  
 前記第1の受信手段を通じて受信したパケットに含まれる目的地と、前記地図データ記憶手段に記憶されている地図データとに基づいて経路探索を行う経路探索手段、  
 前記地図データ記憶手段に記憶されている地図データの中から、前記経路探索手段が探索して得られた経路を含むような地図データだけを選択する地図データ選択手段、

前記地図データ記憶手段に記憶されている地図データの単価が少なくとも記載された料金表を保有しており、当該料金表に基づいて、前記地図データ選択手段が選択した地図データの料金を算出して、当該料金が少なくとも記載された課金情報を作成する課金手段、および前記経路探索手段が探索して得られた経路と、前記地図データ選択手段が選択した地図データと、前記課金手段が作成した課金情報とを少なくとも含むパケットを、前記移動体へと送信するための第2の送信手段を含む、サーバ。

【請求項11】 移動体からの要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信ナビゲーション方法であって、  
 前記移動体には、  
 少なくとも目的地を入力するための入力手段、および前記入力手段を通じて入力された目的地を少なくとも含むパケットを、前記サーバへと送信するための送信手段とが含まれ、

地図データを記憶する地図データ記憶ステップ、  
 前記送信手段を通じて送信されたパケットを受信する受信ステップ、  
 前記受信ステップを通じて受信したパケットに含まれる目的地と、前記地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データとに基づいて経路探索を行う経路探索ステップ、  
 前記地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データの中から、前記経路探索ステップで探索して得られた経路を含むような地図データだけを選択する地図データ選択ステップ、  
 前記地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データの単価が少なくとも記載された料金表を保有しており、当該料金表に基づいて、前記地図データ選択ステップで選択した地図データの料金を算出して、当該料金が少なくとも記載された課金情報を作成する課金ステップ、および前記経路探索ステップで探索して得られた経路と、前記地図データ選択ステップで選択した地図データと、前記課金ステップで作成した課金情報とを少なくとも含むパケットを、前記移動体へと送信する送信ステップを含む、通信ナビゲーション方法。

【請求項12】 移動体からの要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信ナビゲーション方法を記述したプログラムであって、

前記移動体には、  
 少なくとも目的地を入力するための入力手段、および前記入力手段を通じて入力された目的地を少なくとも含むパケットを、前記サーバへと送信するための送信手段とが含まれ、

地図データを記憶する地図データ記憶ステップ、  
 前記送信手段を通じて送信されたパケットを受信する受信ステップ、  
 前記受信ステップを通じて受信したパケットに含まれる目的地と、前記地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データとに基づいて経路探索を行う経路探索ステップ、

前記地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データの中から、前記経路探索ステップで探索して得られた経路を含むような地図データだけを選択する地図データ選択ステップ、  
 前記地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データの単価が少なくとも記載された料金表を保有しており、当該料金表に基づいて、前記地図データ選択ステップで選択した地図データの料金を算出して、当該料金が少なくとも記載された課金情報を作成する課金ステップ、および前記経路探索ステップで探索して得られた経路と、前記地図データ選択ステップで選択した地図データと、前記課金ステップで作成した課金情報とを少なくとも含むパケットを、前記移動体へと送信する送信ス

テップを含む通信ナビゲーション方法を記述した、プログラム。

【請求項13】 移動体およびサーバを備え、移動体からの要求に応じてサーバが経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信型のナビゲーションシステムであって、前記移動体は、

少なくとも目的地を入力するための入力手段、

当該移動体の現在位置を検出する現在位置検出手段、および前記入力手段を通じて入力された目的地、および／または前記現在位置検出手段が検出した現在現在位置を少なくとも含むパケットを、前記サーバへと送信するための第1の送信手段を含み、

前記サーバは、

地図データを記憶する地図データ記憶手段、

前記第1の送信手段を通じて送信されたパケットを受信するための第1の受信手段、

前記第1の受信手段を通じて受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地と、前記地図データ記憶手段に記憶されている地図データとに基づいて経路探索を行う経路探索手段、および前記経路探索手段が探索して得られた経路を少なくとも含むパケットを、前記移動体へと送信するための第2の送信手段を含み、

前記経路探索手段は、

各前記移動体の現在位置と、各当該移動体について探索して得られた経路とが記録管理される移動体位置経路管理テーブルを保有しており、

前記第1の受信手段を通じて受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地に至る複数の候補経路を求め、

求めた1本1本の候補経路について、現探索の対象である移動体が当該経路に沿って所定の速度で移動すると仮定して、当該候補経路を構成する各枝を当該移動体が通過する時刻を順次算出し、

現探索の対象である移動体の通過時刻を算出した1つ1つの枝について、当該通過時刻と同じ時刻に、現探索の対象以外の移動体は何台当該枝を通過するかを示す重複通過予想台数を、前記移動体位置経路管理テーブルに記録されている、現探索の対象以外の移動体の位置および経路に基づいて計算し、

1つ1つの枝について計算した重複通過予想台数をもとに、各枝に付ける重みを算出し、重複通過予想台数をもとに算出した重みを各枝に少なくとも付けた経路グラフに基づいて、経路を探索することとを特徴とする、通信型ナビゲーションシステム。

【請求項14】 前記サーバは、通信回線網に接続された入出力手段をさらに備え、

前記経路探索手段は、

さらに、前記入出力手段および前記通信回線網を通じて外部から渋滞情報を取得して、当該渋滞情報をもとに、

各枝に付ける重みを算出し、

複数の候補経路を求める際、渋滞情報をもとに算出した重みを各枝に付けた付けた経路グラフに基づいて、それから複数の候補経路を求め、

経路を探索する際、渋滞情報をもとに算出した重みと、重複通過予想台数をもとに算出した重みとを各枝に付けた経路グラフに基づいて、経路を探索することとを特徴とする、請求項13に記載の通信型ナビゲーションシステム。

【請求項15】 移動体からの要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信ナビゲーション方法であって、

前記移動体は、

少なくとも目的地を入力するための入力手段、

当該移動体の現在位置を検出する現在位置検出手段、および前記入力手段を通じて入力された目的地、および／または前記現在位置検出手段が検出した現在現在位置を少なくとも含むパケットを、前記サーバへと送信するための送信手段を含み、

地図データを記憶する地図データ記憶ステップ、

前記送信手段を通じて送信されたパケットを受信する受信ステップ、

前記受信ステップで受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地と、前記地図データ記憶ステップで記憶されている地図データとに基づいて経路を探索する経路探索ステップ、および前記経路探索ステップで探索して得られた経路を少なくとも含むパケットを、前記移動体へと送信する送信ステップを含み、

前記経路探索ステップは、

各前記移動体の現在位置と、各当該移動体について探索して得られた経路とが記録管理される移動体位置経路管理テーブルを保有しており、

前記受信ステップで受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地に至る複数の候補経路を求めるステップ、

求めた1本1本の候補経路について、現探索の対象である移動体が当該経路に沿って所定の速度で移動すると仮定して、当該候補経路を構成する各枝を当該移動体が通過する時刻を順次算出するステップ、

現探索の対象である移動体の通過時刻を算出した1つ1つの枝について、当該通過時刻と同じ時刻に、現探索の対象である以外の移動体は何台当該枝を通過するかを示す重複通過予想台数を、前記移動体位置経路管理テーブルに記録されている、現探索の対象である以外の移動体の位置および経路に基づいて計算するステップ、

1つ1つの枝について計算した重複通過予想台数をもとに、各枝に付ける重みを算出するステップ、および重複通過予想台数をもとに算出した重みを各枝に少なくとも付けた経路グラフに基づいて、経路を探索するステップ

を含む、通信ナビゲーション方法。

【請求項16】 移動体からの要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信ナビゲーション方法を記述したプログラムであって、

前記移動体は、

少なくとも目的地を入力するための入力手段、

当該移動体の現在位置を検出する現在位置検出手段、および前記入力手段を通じて入力された目的地、および／または前記現在位置検出手段が検出した現在位置を少なくとも含むパケットを、前記サーバへと送信するための送信手段を含み、

地図データを記憶する地図データ記憶ステップ、

前記送信手段を通じて送信されたパケットを受信する受信ステップ、

前記受信ステップで受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地と、前記地図データ記憶ステップで記憶されている地図データとに基づいて経路を探索する経路探索ステップ、および前記経路探索ステップで探索して得られた経路を少なくとも含むパケットを、前記移動体へと送信する送信ステップを含み、

前記経路探索ステップは、

各前記移動体の現在位置と、各当該移動体について探索して得られた経路とが記録管理される移動体位置経路管理テーブルを保有しており、

前記受信ステップで受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地に至る複数の候補経路を求めるステップ、

求めた1本1本の候補経路について、現探索の対象である移動体が当該経路に沿って所定の速度で移動すると仮定して、当該候補経路を構成する各枝を当該移動体が通過する時刻を順次算出するステップ、

現探索の対象である移動体の通過時刻を算出した1つ1つの枝について、当該通過時刻と同じ時刻に、現探索の対象である以外の移動体は何台当該枝を通過するかを示す重複通過予想台数を、前記移動体位置経路管理テーブルに記録されている、現探索の対象である以外の移動体の位置および経路に基づいて計算するステップ、

1つ1つの枝について計算した重複通過予想台数をもとに、各枝に付ける重みを算出するステップ、および重複通過予想台数をもとに算出した重みを各枝に少なくとも付けた経路グラフに基づいて、経路を探索するステップを含む、通信ナビゲーション方法を記述した、プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ナビゲーションシステムに関し、より特定的には、移動体およびサーバを備え、移動体からの要求に応じてサーバが経路探索を行い、その探索結果を移動体に送信することによりナビゲ

ーションを行う通信型ナビゲーションシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】〔非通信型ナビゲーション装置〕従来より利用されている、非通信型のナビゲーション装置は、例えば、図18に示されているような構成になっている（例えば特開平05-216399号公報）。図18において、従来の非通信型ナビゲーション装置は、地図データ記憶部301、自車両位置検出部302、表示部303、表示地図倍率選択スイッチ304、表示地図倍率制御部305、表示制御部306、および経路探索部307を備えている。

【0003】このように構成されたナビゲーション装置において、地図データ記憶部301は、地図データを記憶し、自車両位置検出部302は、自車両の現在位置を検出する。経路探索部307は、自車両位置検出部302で検出された現在位置（または、ユーザにより指定された始点）と、ユーザにより指定された目的地とに基づいて、地図データ記憶部301から必要な地図データを取得して最適経路を探索する。表示制御部306は、少なくとも地図と、自車両の現在位置と、最適経路とを表示部303に表示する。

【0004】また、ユーザは、表示地図倍率選択スイッチ304を通じて、表示する地図の縮尺倍率を選択することができる。その選択指令に基づき、表示地図倍率制御部305は、選択された縮尺倍率の地図データへのアクセスを表示制御部306に指令し、表示制御部306は、選択された縮尺倍率の地図を地図データ記憶部301から取得する。そして、取得した地図を、自車両位置と併せて表示部303に表示することができる。

【0005】さて、上記従来の非通信型ナビゲーション装置の場合、地図データ記憶部301として、一般にCD-ROMやDVDなどのような着脱式の記憶媒体が利用されており、この着脱式の記憶媒体を全交換することによって、地図データの更新が可能となっている。しかし、地図データの更新頻度は、1年に1、2回といった程度であり、道路が工事等のために通行止めとなったり、新しい道路が開通したりしても、それらが地図データに反映されるのに時間がかかる。このような地図データと実際の道路状況との間に食い違いのために、適切なナビゲーションが行えない場合が少なからずあった。

【0006】〔従来の通信型ナビゲーションシステム〕そこで、最近、移動体およびサーバを備え、移動体からの要求に応じてサーバが経路探索を行い、その探索結果を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信型のナビゲーションシステムが提案されている。この新たに提案された従来の通信型ナビゲーションシステムでは、サーバが地図データを管理するので、もし道路工事や新線開通などがあれば、それらを速やかに地図データに反映させることができ、その結果、実際の道路状況

に適合したナビゲーションが可能となる。

【0007】〔従来の経路探索方法；ダイクストラ法〕また、上記従来の非通信型ナビゲーション装置では、経路探索部307は、例えばダイクストラ法によって、始点（現在位置）から目的地までの最適経路を探索する。ここで、ダイクストラ法による最適経路探索について説明する。図19は、ダイクストラ法による最適経路探索を説明するための図である。ダイクストラ法による最適経路探索は、通常、図19に示されるような節点および枝からなる経路グラフに基づいて行われる。節点が交差点に当たり、枝は、交差点間の道路に相当する。

【0008】図19の経路グラフでは、1つ1つの枝に数字が付されているが、これら各枝に付される数値は、枝長と呼ばれるものである。枝長としては、例えば、その枝と対応する道路の長さや、その枝と対応する道路を法定速度で通過した場合にかかる時間などが用いられる。図中、地点Sから地点T0に行くための経路は幾通りも考えられるが、最適経路とは、その経路を構成する枝長の和が最小となるような経路をいう。

【0009】従って、経路探索部307は、図19のような経路グラフを用いて、始点（現在位置）から目的地へ至る複数の経路のうち、その経路を構成する枝長の和が最小となるような経路を、最適経路として求める。しかし、この方法では、各道路区間を予め決められた速度で走行する場合の所要時間（つまり固定値）に基づいて最適経路を求めているので、その経路に添って走行したにも関わらず、渋滞に巻き込まれて到着が遅れる場合が頻発していた。

【0010】〔渋滞状況を加味した経路探索方法；重み付けを用いたダイクストラ法〕そこで、外部から渋滞情報を取得して、渋滞状況を加味した最適経路探索を行うナビゲーション装置も考案されている。外部から渋滞情報を取得する手段としては、VICS (Vehicle Information and Communication System) が知られている（「21世紀の自動車交通システム」を参照；高羽禎雄編著、工業調査会発行、p95-p97、1998年）。

【0011】渋滞状況を加味した経路探索は、重み付けを用いたダイクストラ法によって行われる。図20は、重み付けを用いたダイクストラ法による最適経路探索を説明するための図である。図20の経路グラフでは、いくつかの枝について、その枝に予め付される枝長に重み" $a_{ij}$ "が付加される。重み" $a_{ij}$ "は、ある道路区間が渋滞状態にあるとき、その道路区間と対応する枝長に対して加えられる。加える重み" $a_{ij}$ "の大小は、渋滞の程度に応じて決められる。

【0012】具体的には、枝長が道路の長さで表現されている場合、渋滞の程度に比例した距離が、重み" $a_{ij}$ "として枝長に加算される。枝長がその枝を通過するのにかかる時間で表現されている場合、渋滞の程度に比

例した時間が、重み" $a_{ij}$ "として枝長に加えられる。これによって、各枝に付ける重みが、各道路区間を実際に走行する際の所要時間を、より正しく表現するようになる。

【0013】こうして重み付けをした経路グラフを用いて経路探索を行えば、重み付けをしない場合と比べ、最適経路—実際に走行した際の所要時間が最も短い経路—により近い経路を求めることができる。こうして求めた経路に従って走行すれば、渋滞に巻き込まれて到着が遅れる可能性が低くなる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】〔通信型ナビゲーションシステムの課題〕通信型ナビゲーションでは、サーバが経路探索を行って、単にその結果を移動体に送信するだけでなく、各種地図データや、地図データに付帯する情報（例えば道路の渋滞状況、催し物・イベント等に関する情報など）をも、併せて移動体に送信することが考えられる。このようにしてサーバから移動体に地図データや付帯情報を送信する際には、移動体（の利用者）に対して適切な料金を課金する必要があるが、そのような課金方法については、従来、何ら知られていなかった。

【0015】それゆえに、本発明の第1の目的は、通信型ナビゲーションシステムにおいてサーバが移動体に地図データや付帯情報を提供する際、移動体に対して適切な料金を課金する方法、および、そのような課金を行う通信型ナビゲーションシステムを提供することである。

【0016】〔渋滞状況を加味した経路探索方法の課題〕外部から取得した渋滞情報は、過去のある時刻における道路の渋滞状況を示すものであって、自車両が実際にその道路を走行する時刻には、その渋滞情報とは異なる渋滞状況となっている可能性がある。つまり、外部から取得した渋滞情報を加味して経路探索を行っても、過去のある時刻における最適経路が求まるに過ぎないので、渋滞に巻き込まれて到着が遅れる場合が、まだ少なからずあると予想される。

【0017】それゆえに、本発明の第2の目的は、自車両が実際に道路を走行する時刻における最適経路により近い経路を求めることができ、その結果、渋滞に巻き込まれて到着が遅れる可能性をより低くすることができるようなナビゲーションシステムを提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明は、移動体およびサーバを備え、移動体からの要求に応じてサーバが経路探索を行い、その探索結果を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信型のナビゲーションシステムであって、移動体は、少なくとも目的地を入力するための入力手段、および入力手段を通じて入力された目的地を少なくとも含むパケットを、サーバへと送信するための第1の送信手段を含み、サーバは、地図データを記憶する地図データ記憶手段、第1



の送信手段を通じて送信されたパケットを受信するための第1の受信手段、第1の受信手段を通じて受信したパケットに含まれる目的地と、地図データ記憶手段に記憶されている地図データとに基づいて経路探索を行う経路探索手段、地図データ記憶手段に記憶されている地図データの中から、経路探索手段が探索して得られた経路を含むような地図データだけを選択する地図データ選択手段、地図データ記憶手段に記憶されている地図データの単価が少なくとも記載された料金表を保有しており、当該料金表に基づいて、地図データ選択手段が選択した地図データの料金を算出して、当該料金が少なくとも記載された課金情報を作成する課金手段、および経路探索手段が探索して得られた経路と、地図データ選択手段が選択した地図データと、課金手段が作成した課金情報とを少なくとも含むパケットを、移動体へと送信するための第2の送信手段を含む。

【0019】上記第1の発明（または下記第10～12の発明）では、移動体が、（利用者によって）入力された目的地を少なくとも含むパケットをサーバへと送信し、サーバは、そのパケットを受信する。サーバは、地図データを記憶しており、受信したパケットに含まれる目的地と、記憶している地図データとに基づいて経路探索を行う。そして、記憶している地図データの中から、経路探索手段が探索して得られた経路を含むような地図データだけを選択する。また、サーバは、地図データ記憶手段に記憶されている地図データの単価（例えば1枚当たりの値段や、単位情報量当たりの値段など）が少なくとも記載された料金表を保有しており、その料金表に基づいて、選択した地図データの料金を算出して、その料金が少なくとも記載された課金情報を作成する。そして、探索して得られた経路と、選択した地図データと、作成した課金情報とを少なくとも含むパケットを、移動体へと送信する。

【0020】これによって、移動体へと送信する地図データに応じた料金（例えば、枚数やデータ量に比例した料金）を、その移動体（の利用者）に対して課金することができる。

【0021】ここで補足すれば、探索して得られる経路の長さは、その都度異なるのが普通である。例えば、大阪市から神戸市までの経路と、大阪市から福岡市までの経路とでは、長さが大きく異なる。また、同じ始点から同じ目的地へ移動する場合でも、いくつかの経路があり、経路によってその長さが異なるのが普通である。そのため、経路誘導に必要な地図データの枚数やデータ量は、通る経路によって異なる。そこで、第1の発明では、移動体の要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を含むような地図データを選択して、その地図データの枚数やデータ量に応じた料金を、移動体に課金するようにしている。この場合、移動体の利用者は、その移動体に送信された地図データの分だけ、料金を支払

えばよい。

【0022】第2の発明は、第1の発明において、移動体は、第2の送信手段を通じて送信されたパケットを受信するための第2の受信手段、および第2の受信手段を通じて受信したパケットに含まれる経路および地図データに基づいて経路誘導を行う経路誘導手段をさらに含む。

【0023】上記第2の発明では、移動体は、サーバから送信されたパケットを受信する。そして、受信したパケットに含まれる経路および地図データに基づいて、経路誘導を行う。

【0024】第3の発明は、第1の発明において、移動体は、当該移動体の現在位置を検出する現在位置検出手段をさらに含み、第1の送信手段が送信するパケットには、現在位置検出手段が検出した現在位置がさらに含まれ、経路探索手段は、第1の受信手段を通じて受信したパケットに含まれる現在位置および目的地と、地図データ記憶手段に記憶されている地図データとに基づいて、当該現在位置から当該目的地に至る経路を探索することを特徴とする。

【0025】上記第3の発明では、移動体は、その移動体自身の現在位置を検出して、検出した現在位置を、パケットにさらに含めて送信する。サーバは、受信したパケットに含まれる現在位置および目的地と、記憶している地図データとに基づいて、その現在位置からその目的地に至る経路を探索する。

【0026】第4の発明は、第1の発明において、入力手段を通じて始点がさらに入力され、第1の送信手段が送信するパケットには、入力手段を通じて入力された始点がさらに含まれ、経路探索手段は、第1の受信手段を通じて受信したパケットに含まれる始点および目的地と、地図データ記憶手段に記憶されている地図データとに基づいて、当該始点から当該目的地に至る経路を探索することを特徴とする。

【0027】上記第4の発明では、移動体が、（利用者によって）入力された目的地を、さらにパケットに含めてサーバへと送信する。サーバは、受信したパケットに含まれる始点および目的地と、記憶している地図データとに基づいて、その始点からその目的地に至る経路を探索する。

【0028】第5の発明は、第1の発明において、サーバは、地図データ記憶手段に記憶されている地図データに付帯する付帯情報を記憶する付帯情報記憶手段をさらに含み、課金手段が保有している料金表には、付帯情報記憶手段に記憶されている付帯情報の単価がさらに記載されており、課金手段は、当該料金表に基づいて、地図データ選択手段が選択した地図データに付帯する付帯情報の料金をさらに算出して、当該料金を課金情報に追加記載し、第2の送信手段が送信するパケットには、地図データ選択手段が選択した地図データに付帯する付帯情



報がさらに含まれることを特徴とする。

【0029】上記第5の発明では、サーバは、記憶している地図データに付帯する付帯情報を、さらに記憶する。サーバが保有している料金表には、記憶している付帯情報の単価がさらに記載されている。サーバは、保有している料金表に基づいて、選択した地図データに付帯する付帯情報の料金をさらに算出して、算出した料金を、課金情報に追加記載する。そして、選択した地図データに付帯する付帯情報を、さらにパケットに含めて送信する。

【0030】これによって、移動体へと送信する付帯情報に応じた料金（例えば、エリア数やデータ量に比例した料金）を、その移動体（の利用者）に対して課金することができる。

【0031】ここで、前述したように、探索して得られる経路の長さは、その都度異なるのが普通である。そのため、経路誘導に必要な地図データの枚数やデータ量は、通る経路によって異なり、その場合、当然、地図データに付帯する付帯情報の量も異なる。そこで、第5の発明では、移動体の要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を含むような地図データを選択して、その地図データの枚数やデータ量に応じた料金と、その地図データに付帯する付帯情報のエリア数やデータ量に応じた料金とを、移動体に課金するようにしている。この場合、移動体の利用者は、その移動体に送信された地図データおよび付帯情報の分だけ、料金を支払えばよい。

【0032】第6の発明は、第5の発明において、移動体は、第2の受信手段を通じて受信したパケットに含まれる付帯情報を提示する手段をさらに含む。

【0033】上記第6の発明では、受信したパケットに含まれる付帯情報を提示する。付帯情報は、例えば、下記第7の発明のように、地図データと対応するエリア内に存在する道路に関する渋滞情報を含んでいる。または、地図データと対応するエリア内で行われる催し物やバーゲンに関する情報を含んでいてもよく、地図データと対応するエリア内に存在する観光地に関する情報を含んでいてもよい。付帯情報の提示は、ディスプレイやスピーカを通じて行われる。

【0034】第7の発明は、第6の発明において、付帯情報が、地図データと対応するエリア内に存在する道路に関する渋滞情報を含んでおり、課金手段は、地図データ選択手段が選択した地図データに付帯する付帯情報の料金として、当該地図データと対応するエリア内に存在する道路に関する渋滞情報の料金を算出することを特徴とする。

【0035】上記第7の発明では、付帯情報が渋滞情報を含む場合、サーバは、選択した地図データに付帯する付帯情報の料金として、当該地図データと対応するエリア内に存在する道路に関する渋滞情報の料金を算出する。例えば、地図2枚分のデータを選択したとき、サー

バは、それら2枚の地図と対応するエリア内に存在する道路に関する渋滞情報の料金を算出して、課金情報に追加記載する。そして、2エリア分の渋滞情報を、2枚分の地図データと共に移動体へと送信する。

【0036】第8の発明は、第1の発明において、入力手段を通じて登録識別子がさらに入力され、第1の送信手段が送信するパケットには、入力手段を通じて入力された登録識別子がさらに含まれ、サーバは、有効な全ての登録識別子が少なくとも記載された登録照合リストを保有しており、第1の受信手段を通じて受信したパケットに含まれる登録識別子が当該登録照合リストに記載されているか否かを判定する登録照合手段をさらに含み、経路探索手段は、登録照合手段の判定結果が肯定である場合に限って経路探索を実行することを特徴とする。

【0037】上記第8の発明では、移動体が、（利用者によって）入力された登録識別子を、さらにパケットに含めてサーバへと送信する。サーバは、全ての登録識別子が少なくとも記載された登録照合リストを保有している。サーバは、受信したパケットに含まれる登録識別子とその登録照合リストに記載されているか否かを判定し、その判定結果が肯定である場合に限って経路探索を実行する。これにより、未登録の利用者が料金を支払わずに本システムを利用すること防止できる。

【0038】第9の発明は、第1の発明において、地図データ記憶手段には、同一の地図を表示するためのデータであって、かつ互いに異なる形式を有する地図データが記憶されており、入力手段を通じて登録データ形式がさらに入力され、第1の送信手段が送信するパケットには、入力手段を通じて入力された登録データ形式がさらに含まれ、登録照合手段が保有している登録照合リストには、1つ1つの登録識別子と対応して登録データ形式がさらに記載されており、地図データ選択手段は、地図データ記憶手段に記憶されている地図データの中から、経路探索手段が探索して得られた経路を含むような地図データであって、かつ、第1の受信手段を通じて受信したパケットに含まれる登録データ形式と合致するような地図データだけを選択することを特徴とする。

【0039】上記第9の発明では、移動体が、（利用者によって）入力された登録データ形式を、さらにパケットに含めてサーバへと送信する。サーバが保有している登録照合リストには、1つ1つの登録識別子と対応して登録データ形式がさらに記載されている。サーバは、記憶している地図データの中から、探索して得られた経路を含むような地図データであって、かつ、受信したパケットに含まれる登録データ形式と合致するような地図データだけを選択する。

【0040】これによって、利用可能な地図データの形式が移動体毎に異なっている場合でも、各移動体に対し、その移動体が利用可能な形式の地図データを提供することができるようになる。

【0041】第10の発明は、移動体からの要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信するサーバであって、移動体には、少なくとも目的地を入力するための入力手段、および入力手段を通じて入力された目的地を少なくとも含むパケットを、サーバへと送信するための第1の送信手段とが含まれ、地図データを記憶する地図データ記憶手段、第1の送信手段を通じて送信されたパケットを受信するための第1の受信手段、第1の受信手段を通じて受信したパケットに含まれる目的地と、地図データ記憶手段に記憶されている地図データとに基づいて経路探索を行う経路探索手段、地図データ記憶手段に記憶されている地図データの中から、経路探索手段が探索して得られた経路を含むような地図データだけを選択する地図データ選択手段、地図データ記憶手段に記憶されている地図データの単価が少なくとも記載された料金表を保有しており、当該料金表に基づいて、地図データ選択手段が選択した地図データの料金を算出して、当該料金が少なくとも記載された課金情報を作成する課金手段、および経路探索手段が探索して得られた経路と、地図データ選択手段が選択した地図データと、課金手段が作成した課金情報とを少なくとも含むパケットを、移動体へと送信するための第2の送信手段を含む。

【0042】第11の発明は、移動体からの要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信ナビゲーション方法であって、移動体には、少なくとも目的地を入力するための入力手段、および入力手段を通じて入力された目的地を少なくとも含むパケットを、サーバへと送信するための送信手段とが含まれ、地図データを記憶する地図データ記憶ステップ、送信手段を通じて送信されたパケットを受信する受信ステップ、受信ステップを通じて受信したパケットに含まれる目的地と、地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データとに基づいて経路探索を行う経路探索ステップ、地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データの中から、経路探索ステップで探索して得られた経路を含むような地図データだけを選択する地図データ選択ステップ、地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データの単価が少なくとも記載された料金表を保有しており、当該料金表に基づいて、地図データ選択ステップで選択した地図データの料金を算出して、当該料金が少なくとも記載された課金情報を作成する課金ステップ、および経路探索ステップで探索して得られた経路と、地図データ選択ステップで作成した課金情報とを少なくとも含むパケットを、移動体へと送信する送信ステップを含む。

【0043】第12の発明は、移動体からの要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信ナビゲーション

方法を記述したプログラムであって、移動体には、少なくとも目的地を入力するための入力手段、および入力手段を通じて入力された目的地を少なくとも含むパケットを、サーバへと送信するための送信手段とが含まれ、地図データを記憶する地図データ記憶ステップ、送信手段を通じて送信されたパケットを受信する受信ステップ、受信ステップを通じて受信したパケットに含まれる目的地と、地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データとに基づいて経路探索を行う経路探索ステップ、地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データの中から、経路探索ステップで探索して得られた経路を含むような地図データだけを選択する地図データ選択ステップ、地図データ記憶ステップを通じて記憶されている地図データの単価が少なくとも記載された料金表を保有しており、当該料金表に基づいて、地図データ選択ステップで選択した地図データの料金を算出して、当該料金が少なくとも記載された課金情報を作成する課金ステップ、および経路探索ステップで探索して得られた経路と、地図データ選択ステップで選択した地図データと、課金ステップで作成した課金情報とを少なくとも含むパケットを、移動体へと送信する送信ステップを含む通信ナビゲーション方法を記述している。

【0044】第13の発明は、移動体およびサーバを備え、移動体からの要求に応じてサーバが経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信型のナビゲーションシステムであって、移動体は、少なくとも目的地を入力するための入力手段、当該移動体の現在位置を検出する現在位置検出手段、および入力手段を通じて入力された目的地、および／または現在位置検出手段が検出した現在位置を少なくとも含むパケットを、サーバへと送信するための第1の送信手段を含み、サーバは、地図データを記憶する地図データ記憶手段、第1の送信手段を通じて送信されたパケットを受信するための第1の受信手段、第1の受信手段を通じて受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地と、地図データ記憶手段に記憶されている地図データとに基づいて経路探索を行う経路探索手段、および経路探索手段が探索して得られた経路を少なくとも含むパケットを、移動体へと送信するための第2の送信手段を含み、経路探索手段は、各移動体の現在位置と、各当該移動体について探索して得られた経路とが記録管理される移動体位置経路管理テーブルを保有しており、第1の受信手段を通じて受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地に至る複数の候補経路を求め、求めた1本1本の候補経路について、現探索の対象である移動体が当該経路に沿って所定の速度で移動すると仮定して、当該候補経路を構成する各枝を当該移動体が通過する時刻を順次算出し、現探索の対象である移動体の通過時刻を算出した1つ1つの枝について、当該通過時刻と同じ時刻に、現探索の対象以外の移

動体が何台当該枝を通過するかを示す重複通過予想台数を、移動体位置経路管理テーブルに記録されている、現探索の対象以外の移動体の位置および経路に基づいて計算し、1つ1つの枝について計算した重複通過予想台数をもとに、各枝に付ける重みを算出し、重複通過予想台数をもとに算出した重みを各枝に少なくとも付けた経路グラフに基づいて、経路を探索することを特徴とする。

【0045】上記第13の発明（または下記第15、16の発明）では、サーバは、各移動体の現在位置と、各移動体について探索して得られた経路とが記録管理される移動体位置経路管理テーブルを保有している。現探索の対象である移動体（以下、対象移動体）は、目的地を少なくとも含むパケットをサーバへと送信する。現探索の対象以外の移動体（以下、非対象移動体）は、その移動体自身の現在位置を検出し、検出した現在位置を少なくとも含むパケットを、所定のタイミングで（例えば1秒に数回程度の周期で）サーバへと送信する。サーバは、地図データを記憶しており、移動体から送信されたパケットを受信する。受信したパケットに目的地が含まれる場合、その目的地と、記憶している地図データとに基づいて経路探索を行う。そして、探索して得られた経路を少なくとも含むパケットを、移動体へと送信する。

【0046】経路探索を行う際、サーバは、最初、複数の候補経路を求め、次に、求めた1本1本の候補経路について、対象移動体はその候補経路に沿って所定の速度で移動すると仮定して、その候補経路を構成する各枝を対象移動体が通過する時刻を順次算出する。次に、対象移動体の通過時刻を算出した1つ1つの枝について、その通過時刻と同じ時刻に、非探索移動体は何台その枝を通過するかを示す重複通過予想台数を、移動体位置経路管理テーブルに記録されている非対象移動体の位置および経路に基づいて計算する。次に、1つ1つの枝について計算した重複通過予想台数をもとに、各枝に付ける重みを算出する。そして、重複通過予想台数をもとに算出した重みを各枝に少なくとも付けた経路グラフに基づいて、経路を探索する。

【0047】このように、対象移動体が実際にその道路区間を通過する時刻における、その道路区間の重複通過予想台数をもとに算出した重みを各枝に付けた経路グラフを用いて経路探索を行うので、過去のある時刻における渋滞状況をもとに算出した重みを各枝に付けた経路グラフを用いて経路探索を行うのと比べ、対象移動体がいかにその道路区間を通過する時刻における最適経路により近い経路が得られる。

【0048】第14の発明は、第13の発明において、サーバは、通信回線網に接続された入出力手段をさらに備え、経路探索手段は、さらに、入出力手段および通信回線網を通じて外部から渋滞情報を取得して、当該渋滞情報をもとに、各枝に付ける重みを算出し、複数の候補経路を求める際、渋滞情報をもとに算出した重みを各枝

に付けた付けた経路グラフに基づいて、それら複数の候補経路を求め、経路を探索する際、渋滞情報をもとに算出した重みと、重複通過予想台数をもとに算出した重みとを各枝に付けた経路グラフに基づいて、経路を探索することを特徴とする。

【0049】上記第14の発明では、過去のある時刻における渋滞状況をもとに算出した重みと、対象移動体がいかにその道路区間を通過する時刻における、その道路区間の重複通過予想台数をもとに算出した重みとを各枝に付けた経路グラフを用いて経路探索を行うので、さらに最適に近い経路が得られる。

【0050】第15の発明は、移動体からの要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信ナビゲーション方法であって、移動体は、少なくとも目的地を入力するための入力手段、当該移動体の現在位置を検出する現在位置検出手段、および入力手段を通じて入力された目的地、および／または現在位置検出手段が検出した現在位置を少なくとも含むパケットを、サーバへと送信するための送信手段を含み、地図データを記憶する地図データ記憶ステップ、送信手段を通じて送信されたパケットを受信する受信ステップ、受信ステップで受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地と、地図データ記憶ステップで記憶されている地図データとに基づいて経路を探索する経路探索ステップ、および経路探索ステップで探索して得られた経路を少なくとも含むパケットを、移動体へと送信する送信ステップを含み、経路探索ステップは、各移動体の現在位置と、各当該移動体について探索して得られた経路とが記録管理される移動体位置経路管理テーブルを保有しており、受信ステップで受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地に至る複数の候補経路を求めるステップ、求めた1本1本の候補経路について、現探索の対象である移動体がいかに当該経路に沿って所定の速度で移動すると仮定して、当該候補経路を構成する各枝を当該移動体がいかに通過する時刻を順次算出するステップ、現探索の対象である移動体の通過時刻を算出した1つ1つの枝について、当該通過時刻と同じ時刻に、現探索の対象である以外の移動体がいかに当該枝を通過するかを示す重複通過予想台数を、移動体位置経路管理テーブルに記録されている、現探索の対象である以外の移動体の位置および経路に基づいて計算するステップ、1つ1つの枝について計算した重複通過予想台数をもとに、各枝に付ける重みを算出するステップ、および重複通過予想台数をもとに算出した重みを各枝に少なくとも付けた経路グラフに基づいて、経路を探索するステップを含む。

【0051】第16の発明は、移動体からの要求に応じて経路を探索し、探索して得られた経路を移動体に送信することによりナビゲーションを行う通信ナビゲーション方法を記述したプログラムであって、移動体は、少な

くとも目的地を入力するための入力手段、当該移動体の現在位置を検出する現在位置検出手段、および入力手段を通じて入力された目的地、および／または現在位置検出手段が検出した現在位置を少なくとも含むパケットを、サーバへと送信するための送信手段を含み、地図データを記憶する地図データ記憶ステップ、送信手段を通じて送信されたパケットを受信する受信ステップ、受信ステップで受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地と、地図データ記憶ステップで記憶されている地図データとに基づいて経路を探索する経路探索ステップ、および経路探索ステップで探索して得られた経路を少なくとも含むパケットを、移動体へと送信する送信ステップを含み、経路探索ステップは、各移動体の現在位置と、各当該移動体について探索して得られた経路とが記録管理される移動体位置経路管理テーブルを保有しており、受信ステップで受信したパケットに目的地が含まれる場合に、当該目的地に至る複数の候補経路を求めるステップ、求めた1本1本の候補経路について、現探索の対象である移動体が当該経路に沿って所定の速度で移動すると仮定して、当該候補経路を構成する各枝を当該移動体が通過する時刻を順次算出するステップ、現探索の対象である移動体の通過時刻を算出した1つ1つの枝について、当該通過時刻と同じ時刻に、現探索の対象である以外の移動体は何台当該枝を通過するかを示す重複通過予想台数を、移動体位置経路管理テーブルに記録されている、現探索の対象である以外の移動体の位置および経路に基づいて計算するステップ、1つ1つの枝について計算した重複通過予想台数をもとに、各枝に付ける重みを算出するステップ、および重複通過予想台数をもとに算出した重みを各枝に少なくとも付けた経路グラフに基づいて、経路を探索するステップを含む、通信ナビゲーション方法を記述している。

#### 【0052】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）以下、本発明の第1の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムについて、図面を参照しながら説明する。

【0053】図1は、本発明の第1の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。図1において、本システムは、サーバ51および移動体52を備えている。移動体52は、操作入力部1、現在位置検出部2、無線送受信部3、記憶部4、制御部5、経路誘導部6、音声出力部7、描画部8、表示部9、着脱式記憶部10、受信データ伸長部11、および保有データ圏外判定部12を含む。

【0054】サーバ51は、無線送受信部101、登録照合部102、課金部103、経路探索部104、地図データ選択部105、地図データ記憶部106、送信データ圧縮部107、付帯情報記憶部108、入出力部109、制御部110、および送信データ履歴記憶部111を含む。

【0055】移動体52とサーバ51とは、相互に無線通信が行える。サーバ51は、通信回線網122を通じて外部一例え、交通管制センタのホストコンピュータや、金融機関のホストコンピュータなど（図示せず）と通信が行える。

【0056】図2は、本発明の第1の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムのハードウェア構成例を示すブロック図である。図2（A）がサーバ51の、（B）が移動体52のハードウェア構成例を示している。

【0057】図2（A）において、サーバ51は、CPU53と、ROM54と、RAM55と、大容量記憶装置56と、無線送受信装置57とを備えている。ROM54には、サーバ51用プログラムが格納されており、CPU53がRAM55を作業領域として利用しつつROM54内のプログラムに従って動作する（すなわち、演算を行ったり、他のハードウェアを制御する）ことによって、図1に示される各部の機能（後述）が実現される。

【0058】図2（B）において、移動体52は、CPU58と、ROM59と、RAM60と、GPSレシーバ61と、着脱式記録媒体を用いた記憶装置63（例えばCD-RWドライブ）と、無線送受信装置62（例えば移動体電話）と、ディスプレイ64と、スピーカ65とを備えている。ROM59には、移動体用プログラムが格納されており、CPU58がRAM60を作業領域として利用しつつROM59内のプログラムに従って動作する（すなわち、演算を行ったり、他のハードウェアを制御する）ことによって、図1に示される各部の機能（後述）が実現される。

【0059】以上のように構成された本発明の第1の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの動作について、以下、その概要を説明する。図3は、本発明の第1の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの動作を示すフローチャートである。図3（A）が移動体52の、（B）がサーバ51の動作を示している。図3（A）に示される移動体52の動作は、制御部5が演算を行ったり他の各部（1～4、6～12）を制御することによって実現されている。図3（B）に示されるサーバ51の動作は、制御部110が演算を行ったり他の各部（101～109、111）を制御することによって実現されている。

【0060】図3（A）において、最初、移動体52は、利用者による目的地の入力操作を受け付ける（ステップS101）。次に、移動体52は、自車両の現在位置を検出する（ステップS102）。そして、入力された目的地と、検出した現在位置とをサーバ51側へ向けて送信する（ステップS103）。こうして移動体52から送信される現在位置および目的地には、登録された利用者（または登録された移動体52）を識別する情報

(登録識別子)が添付される。その後、移動体52は、ステップS110(後述)を実行する。

【0061】図3(B)において、サーバ51は、上記のようにして移動体52から送信された情報(すなわち目的地および現在位置)を受信する(ステップS104)。サーバ51には、登録照合テーブルが記憶されており、その情報に添付されている登録識別子をテーブルに記載の識別子と照合することによって、利用者が登録者か否かを判定する(ステップS105)。その判定結果が否定の場合、サーバ51は、ステップS114へ進む(あるいは、利用者に登録を促すメッセージを移動体52へ送信した後、ステップS114へ進む)。

【0062】ステップS105の判定結果が肯定の場合、サーバ51は、現在位置から目的地に至る最適経路を探索する(ステップS106)。この経路探索には、例えば従来の技術の欄で説明したダイクストラ法(図19参照)や、重み付を用いたダイクストラ法(図20参照)が用いられる。

【0063】サーバ51には、地図データと、付帯情報(例えば、天気や道路の渋滞状況、駐車場の位置や混雑状況、各種施設や催し物の説明など)とが蓄積されており、サーバ51は、蓄積している情報の中から、ステップS105で探索した最適経路を含む地図データ(例えば広域地図と、経路周辺の詳細地図との2種類の地図データ)と、その地図データに関係のある付帯情報(例えば、その地図データと対応する地域内の天気や駐車場に関する情報など)とを選択する(ステップS107)。

【0064】次に、サーバ51は、これから移動体52の利用者に提供しようとする情報(すなわち、ステップS107で選択した地図データおよび付帯情報)の量や種類に見合った料金を算出して、移動体52(の利用者)に対して課金を行う(ステップS108)。応じて、移動体52の利用者は、サーバ51から受けた課金を、例えばクレジットカードやデビットカードなどを通じ、電子的に決済する。

【0065】本システムで重要なのは、上記ステップS108の課金処理において行われる料金算出の方法である。そこで、本料金算出方法の概略を、以下に説明する。ステップS106では、通常、探索の度に、異なる最適経路が得られる。経路が異なれば、一般に、ステップS107で選択される情報の量や種類も異なる。具体的には、最適経路は、始点(ステップS102で移動体52が検出した自車両の現在位置)から、ステップS101で入力された目的地に至る経路なので、例えば利用者によって入力される目的地が現在位置から遠いか近いかによって、その長さ(経路長)が異なる。経路長が異なれば、一般に、ステップS107で選択される情報(最適経路を含む地図データ、および地図データに関係のある付帯情報)の量や種類も異なる。たとえ経路長は同じであっても、異なる経路であれば、一般に、選択さ

れる情報の量や種類も異なる。

【0066】そこで、サーバ51は、ステップS107で選択した情報(すなわち、これから移動体52に送信しようとする情報)に応じた料金を算出する。具体的には、選択した情報の量に従って、料金を算出する(従量制)。より好ましくは、情報の種類によって異なる単価(単位情報量当たりの価格;例えば詳細地図は1枚当たり何円とか、付帯情報は1Kバイト当たり何円など)を決めておき、選択した情報の量と、その単価とに基づいて料金を算出する。

【0067】なお、電子決済は、例えば、次のようにして行われる。サーバ51は、通信回線網122を介して金融機関(例えばクレジットカード会社や銀行)のホストコンピュータ本サービスの提供者および利用者のクレジットや預金を電子的に管理している一と接続されており、そのホストコンピュータに対して、利用料金を通知する。ホストコンピュータは、通知された料金を、利用者の預金から引き落として(または利用者のクレジットに加算して)、提供者側の預金に加算する。以上が、ステップS108の課金処理で行われる料金算出方法の概略である。

【0068】ステップS108の課金処理が完了すると、サーバ51は、ステップS107で選択した情報を移動体52へ向けて送信する(ステップS109)。その後、サーバ51は、ステップS114(後述)を実行する。

【0069】図3(A)において、移動体52は、上記のようにしてサーバ51から送信された情報(すなわち、最適経路、その最適経路を含むような地図、およびその地図と関係のある付帯情報)を受信し(ステップS110)、自車両を最適経路に添って誘導する(ステップS111)。経路誘導では、地図上に重ねるように、自車両の現在位置を示すシンボルと、最適経路とが表示される。さらに、必要に応じて、付帯情報が表示される。

【0070】次に、移動体52は、自車両が目的地に到着したか否かを判定し(ステップS112)、その判断結果が肯定の場合、動作を終了する。

【0071】ステップS112の判定結果が否定の場合、移動体52は、保有データの圏外か否か、すなわち、自車両位置が、ステップS110でサーバ51から通知された地図データ(つまり記憶部4に記憶されている地図データ)の領域内から外れたか否かを判定する(ステップS113)。その判定結果が否定の場合、移動体52は、ステップS108に戻り、その最適経路に添った誘導を継続して行う。

【0072】ステップS113の判定結果が肯定の場合には、ステップS101以下の処理が繰り返される。すなわち、移動体52は、目的地と現在位置とを再度サーバ51に通知する。サーバ51は、それら目的地および



現在位置に基づいて経路探索をやり直し、新たに算出した最適経路と、その最適経路を含む地図データと、その地図データに関係のある付帯情報とを移動体52に送信する。以降、移動体52は、新たな地図データを用いつつ、新たな最適経路に沿って自車両を誘導する。

【0073】図3(B)において、移動体52への情報送信が終了すると、サーバ51は、動作を継続するか否かを判断する(ステップS114)。そして、その判断結果が否定であれば、動作を終了し、肯定であれば、ステップS104に戻る。

【0074】以上が、本システムの動作の概要である。なお、図3のステップS101とステップS102とは、どちらが先に実行されてもよい。次に、本システムの動作の詳細、すなわち、図3に示される各ステップ(S101～S114)の処理内容について説明する。

【0075】〔サーバが記憶している地図データおよび付帯情報〕図1において、サーバ51に含まれる地図データ記憶部106には、経路節点情報、道路情報、構造物情報(種類や形状を含む)、街区情報、自然物情報、地名情報、標高情報等に関する位置情報や属性などの付加情報からなる地図データが格納されている。これらに対する位置情報は、緯度・経度などの地表面上に設定された座標系における2次元座標形式で記憶されているものとする。

【0076】また、地図データについては、移動体52によって異なる形式の地図データが用いられるのに対応するために、同じ地図について複数のデータ形式のものが記憶されている。そして、地図データ記憶部106は、データが更新される毎に、入出力部109および通信回線網122を通じて外部からこれらの地図データを取得し、常に最新データを保持する。

【0077】付帯情報記憶部108は、施設の説明情報、店舗の催しもの情報(バーゲン情報など)、道路渋滞状況情報、駐車場の情報(位置、料金、混雑度合)、イベント情報、観光情報、天気情報などの付帯情報を記憶する。付帯情報記憶部108は、これらの情報を、入出力部109および通信回線網122を通じて外部から予め定められた一定時間毎またはデータが更新される毎に取得して、常に最新の情報に更新する。

【0078】そして、これらの情報は、位置対応が可能な形で付帯情報記憶部108に保存される。すなわち、例えば、各情報には、緯度・経度の2次元座標形式のデータが付随している。また、これらの情報は、通常、インターネットを通じて閲覧可能なデータ形式を有している。

【0079】〔現在位置の検出(ステップS102)〕現在位置検出部2は、自車両の現在位置の検出を行なう。この検出は、いわゆるGPS(Global Positioning System)装置によって実現可能であり、DGPS(Differential G

lobal Positioning System)装置を用いれば、更に検出精度が向上する。

【0080】または、自車両に加速度センサーやジャイロセンサーを装着して、自車両の走行距離や走行方向をセンシングし、センシングしたデータを補助的に用いることによって、GPS装置で検出した現在位置を補正したり、GPS装置で現在位置の検出が不可能な場所(例えばトンネル内など)でも自車両の現在位置を求めることができる。なお、自車両の現在位置の検出は、一定時間毎(1秒間に2回～10回程度)に行なわれる。現在位置検出部2が検出した自車両位置は、描画部8および無線送受信部3に送付される。

【0081】〔目的位置の入力(ステップS101)〕操作入力部1は、登録識別子、始点の位置、目的位置、最適経路の探索方法、付帯情報の必要性の有無を示す識別子で構成される入力情報を利用者が入力するためのものである。始点位置が現在位置の場合は、現在位置検出部2によって検出された現在位置を用いるので、利用者の入力は不要である。目的位置は、地名、施設名、住所、電話番号などの位置特定が可能な情報である。

【0082】最適経路探索方法は、目的地までの最適経路を探索するのにどの方法を用いるかを指定するための情報である。使用可能な探索方法としては、渋滞情報を考慮した最適経路探索、名所旧跡や観光を考慮した最適経路探索、最短時間、最短距離で目的地に到達するための最適経路探索などがある。

【0083】付帯情報識別子は、施設の説明や、店舗の催しもの(バーゲン情報など)、道路渋滞状況、駐車場の情報(位置、料金、混雑度合)、イベント、観光、天気などの、誘導経路に関連した情報が必要であるか否かを示すものである。また、どの程度の詳しさの情報が 필요한のか(例えば詳細情報が必要なのか、概略的な情報が必要なのか)などの、必要な付帯情報の種類も、この識別子によって示される。

【0084】なお、はじめてサービスを利用する場合には、上記の入力情報に、登録情報を更に加える必要がある。登録情報には、例えば、登録しようとする利用者の名(登録者名)、登録者の住所、登録者の使用機種(識別子(地図データの形式)、利用料金を電子決済するための情報(クレジットカード番号など)が含まれる。または、サービス利用前に、所定の連絡手段(例えば、電話、FAX、郵便、電子メール)を通じて管理課金団体に対して登録情報を通知してもよい。

【0085】〔現在位置および目的地の送信(ステップS103)〕操作入力部1を通じて入力された入力情報は、例えば図4に示したような構成を有するパケットの状態で、無線送受信部3からサーバ51側へ向けて送信される。図4において、パケットは、登録識別子と、現在位置または始点位置と、目的位置と、最適経路の探索方法の識別子と、付帯情報の必要性の識別子とで構成さ



れている。

【0086】〔現在位置および目的地の受信（ステップS104）〕サーバ51では、無線送受信部101が、上記のようにして無線送受信部3から送信された入力情報を受信する。この送受信は、いわゆるパケット通信で用いられる無線通信技術により実現できる。また、無線送受信部（3, 101）として、携帯電話などを利用することも可能である。

【0087】〔サーバが保有している登録照合課金テーブル〕サーバ51において、登録照合部102は、図5に示したような形式を有する登録照合リストを保有している。図5において、登録照合リストには、登録者一人一人について、登録識別子と、登録データ形式と、データ量と、利用料金と、累計接続度数と、データ累計総量と、累計課金量とが記録されている。登録識別子は、登録された利用者（以下、登録者）一人一人を識別するための情報である。

【0088】登録データ形式は、その登録者が利用する情報のデータ形式を示す。つまり、移動体52の機種によって利用可能な情報のデータ形式が異なる場合があるので、利用者の使用機種に適合するデータ形式をサーバ51側に登録しておき、登録されたデータ形式を有する情報を送信するようにしている。

【0089】データ量は、前回のサービスでその利用者に提供された情報の量を示す。利用料金は、前回のサービスでの利用料金、つまり、その利用者に送信された情報の対価を示す。利用料金は、データ量と、課金情報（後述）とに基づいて算定される。累計接続度数は、その利用者が過去にどの程度サーバ51と接続したかを示す数値であって、例えば接続した回数や時間によって表される。

【0090】データ累計総量は、前回までのサービスでその利用者に提供された情報の累計総量を示す。累計課金量は、前回までのサービスでの利用料金の累計、つまり、その利用者に送信された全情報の総対価を示す。

【0091】〔登録者か否かの照合（ステップS105）〕再び図1において、登録照合部102は、無線送受信部101が受信した入力情報に含まれる登録識別子を、図5の登録照合リストにより照合し、照合の結果、利用者が登録者の場合（つまり、入力情報に含まれる登録識別子がリストに記録されている場合）に、サービスを開始することを決定する。サービス開始決定後、登録照合部102は、登録照合リストからその利用者の登録データ形式を取得して、地図データ選択部105に通知する。一方、利用者が登録者でない場合は、サービス不能であることを、無線送受信部101を通じてその利用者に通知する。なお、利用者が初回利用者の場合は、その利用者の登録識別子を新たに作成し、登録データ形式と共に登録照合リストに追加する。そして、登録照合リストによる照合の結果、サービスを開始すると決定され

た場合、経路探索が実行される。

【0092】〔最適経路の探索（ステップS106）〕無線送受信部101が受信した入力情報の内、始点位置（現在位置）、目的位置、および最適経路の探索方法の識別子は、経路探索部104に、付帯情報の必要性の識別子は、課金部103および地図データ選択部105に通知される。

【0093】利用者の入力情報に含まれている始点位置（現在位置）と目的位置、および最適経路探索方法の識別子の通知を受けると、経路探索部104は、最初、地図データ記憶部106に記憶された地図データを読み出して、始点位置および目的位置の特定を行なう（つまり、住所や地名、電話番号によって表現されている始点位置および目的位置をもとに、始点および目的地の絶対的な位置、たとえば緯度・経度を特定する）。この位置特定のための地図データとしては、それ専用の地図データを用いることが可能である。

【0094】専用の地図データは、例えば住所辞書、地名の辞書、電話番号による辞書などの、高速検索が可能な専用データである。これらの辞書には、住所や地名、電話番号などが、例えば緯度・経度などの、絶対位置を特定可能な情報と互に対応付けて登録されている。

【0095】一方、始点や目的地の絶対位置が、入力情報に含まれている位置情報だけでは一意に特定できない場合には、次のような手順により特定がなされる。すなわち、経路探索部104は、最初、入力情報に含まれている位置情報をもとに複数の候補位置を求め、それら候補位置を、無線送受信部101を通じて移動体52側に送信する。

【0096】移動体52では、サーバ51から送信された候補位置が無線送受信部3によって受信され、描画部8に送付される。描画部8は、それら複数の位置候補を描画して、表示部9に表示する。利用者は、表示部9に表示された複数の候補位置を確認して、どれが正しい位置かを判断する。そして、正しいと判断した位置を、操作入力部1を通じて選択する。操作入力部1は、こうして利用者が複数の候補の中から正しいものを選択することによって絶対位置が特定されたのを受け、その特定内容（始点や目的地の絶対位置）を、無線送受信部3を通じてサーバ51側に送信する。サーバ51では、移動体52から送信された特定内容を無線送受信部101が受信し、経路探索部104に通知する。

【0097】始点とおよび目的地の絶対位置を特定した後、経路探索部104は、それら始点および目的地の絶対位置を示すデータ（緯度・経度などの情報）を、地図データ選択部105に知らせる。地図データ選択部105は、経路探索部104からの通知（始点および目的地の絶対位置）と、先に登録照合部102から通知された登録データ形式とに基づき、地図データ記憶部106に記憶された地図データのうち、始点および目的地を両端

とするような範囲にあって、かつ利用者の登録データ形式に適合するような経路節点情報および道路情報を読みだし、経路探索部104に送付する。経路探索部104は、地図データ選択部105から読み出された経路節点情報および道路情報により、最適な誘導経路を算出する。

【0098】上記の最適経路探索は、ダイクストラ法、好ましくは、重み付けをしたダイクストラ法によって行う。重み付けをしたダイクストラ法では、経路を構成する1つ1つの枝に対し、所定の基準で重み付けがなされる。重み付けをしたダイクストラ法を用いる場合、経路探索部104は、図4に示されている「最適経路の探索方法の選択識別子」が示す方法によって、各枝に付ける重みを変更する。

【0099】例えば、識別子が「観光用の探索方法」を示していれば、付帯情報記憶部108に記憶された観光情報を参照して、観光地付近にある枝に付ける重みを小さくする。それにより、観光地の近くを通過して目的地へ向かう経路を求めることができる。また、識別子が「渋滞情報を考慮した最適経路探索方法」を示していれば、付帯情報記憶部108に記憶された最新の渋滞情報を参照して、渋滞中の道路区間と対応する枝に付ける重みを大きくする。それにより、渋滞中の道路区間を避けて目的地へ向かう経路の探索が可能である。なお、重み付けを用いたダイクストラ法については、従来技術の欄で既に説明した。

【0100】〔地図データ／付帯情報の選択〕こうして経路探索部104が算出した最適経路は、地図データ選択部105および送信データ履歴記憶部111に通知される。送信データ履歴記憶部111は、経路探索部104から通知された最適経路を、通知を受けた時刻と共に記憶する。つまり、送信データ履歴記憶部111には、最適経路の算出履歴（すなわち、いつ、どのような最適経路が算出されたかの記録）が保存されることになる。

【0101】次に、地図データ選択部105は、経路探索部104から通知された最適経路と、先に登録照合部102から通知された登録データ形式とに基づき、地図データ記憶部106から、その登録データ形式に適合し、かつ最適経路を含む広域地図データ（高縮尺率地図データ）と、その登録データ形式に適合し、かつ最適経路の近傍領域を含む詳細地図データ（低縮尺率地図データ）とを読み出す。

【0102】地図データ選択部105が選択的に読み出す広域および詳細地図データの一例を、図6に示す。図6の例では、始点（現在位置）から目的地に至る最適経路が3つの広域地図に跨っており、それら3つの広域地図データが読み出される。各広域地図は、25（＝5×5）の小領域に分割されている。例えば広域地図の場合、そこに含まれる25の小領域のうち、最適経路からの距離がしきい値以下であるような12個の小領域が選

択され、それら12個の小領域と対応する12枚の詳細地図データだけが、地図データ記憶部106から読み出されることになる。つまり、地図データ選択部105は、最適経路から離れた領域の詳細地図データについては、不要なデータと判断して、読み出しを行わない。

【0103】また、地図データ選択部105は、入力情報に含まれている付帯情報の必要性の識別子に基づき、読み出した地図データに関連した付帯情報を、付帯情報記憶部108から読み出す。つまり、地図データ選択部105は、読み出した地図データに関連のない付帯情報については、不要なデータと判断して、読み出しを行わない。こうして読み出された地図データ（最適経路を含む）および付帯情報は、送信データ圧縮部107に送付される。

【0104】〔課金（ステップS108）〕また、地図データ選択部105は、地図データ記憶部106から読み出した地図データの量と、付帯情報の種類および量とを、登録照合部102および課金部103に通知する。課金部103には、予め決められた料金体系を記載した料金表が記憶されており、課金部103は、この料金表をもとに、これから移動体5へ送信される情報の料金を算出する。

【0105】図7は、課金部103に記憶されている料金表の具体例を示す図である。図7（A）の料金表には、1枚当たりの地図データの単価（例えば「10円／1枚」と、地図データ1枚と対応する1エリア当たりの付帯情報の単価（例えば、道路渋滞情報は「50円／1エリア」、催し物・バーゲン情報は「20円／1エリア」、観光情報は「10円／1エリア」など）とが記載されている。

【0106】図7（B）の料金表には、1Mバイト当たりの地図データの単価（例えば「10円／1MB」と、1Kバイト当たりの付帯情報の単価（例えば道路渋滞情報は「50円／1Kバイト」、催し物・バーゲン情報は「20円／1Kバイト」、観光情報は「10円／1Kバイト」など）とが記載されている。すなわち、厳密な単位情報量当たりの単価が記載されている。

【0107】図8は、図7の料金表を用いて算出された利用料金（課金情報）の具体例である。図8（A）が図7（A）の料金表を用いて算出された利用料金であり、図8（B）が図7（B）の料金表を用いて算出された利用料金である。

【0108】図7（A）の料金表を用いて、地図1枚と対応する1エリアを基準として料金を算出する場合、簡単に料金計算が行えるものの、エリアによって付帯情報の量が異なる（例えば市街地エリアと郊外エリアとでは、道路や店舗の数が大きく異なる）ので、利用者は、同数のエリア分の付帯情報を受け取る場合において、実際に受け取る付帯情報が多くても、わずかな量であっても、同じ料金を支払わなければならない。

【0109】一方、図7(B)の料金表を用いて、1Kバイト当たりの単価を基準として料金を算出する場合、利用者は、実際に受け取る付帯情報の量に応じた料金を支払えばよい。しかし、情報の量を厳密に管理する必要があるため、料金計算が面倒になる。

【0110】課金部103は、上記のようにして算出した利用料金を、登録照合部102に通知する。登録照合部102は、地図データ選択部105から通知されたデータ量と、課金部103から通知された利用料金とに基づき、登録照合リストの内容(データ量、利用料金、累計接続度数、データ累計総量、および累計課金量)を更新する。そして、更新後のリストの内容を、無線送受信部101に通知する。

【0111】〔最適経路、地図データおよび付帯情報の送信(ステップS109)〕送信データ圧縮部107は、地図データ選択部105から受け取った地図データ(最適経路を含む)および付帯情報の圧縮を行なう。この圧縮は、例えば、ランレングスのような一般的に知られた圧縮方法で実行できる。送信データ圧縮部107は、圧縮後、圧縮結果データを無線送受信部101に送付する。無線送受信部101は、課金部103から通知された登録照合リストの更新内容(課金情報)と、送信データ圧縮部107から受け取った圧縮結果データとを、移動体52(の無線送受信部3)へ向けて、例えば図9のような構成を有するパケットの態様で送信する。

【0112】図9に示すパケットは、公開鍵と、課金情報と、圧縮結果データとで構成されている。課金情報および圧縮結果データは、不正利用を避けるために公開鍵による暗号化がなされており、公開鍵が添付されている。公開鍵による暗号化としては、楕円曲線理論などに基づく暗号化や、因数分解に基づく暗号化などが知られている。なお、ここでは公開鍵による暗号化を行っているが、それに限らず、様々な暗号化方式を用いることができるのはいうまでもない。

【0113】また、無線送受信部101は、上記のデータ送信を行う際、送信データを始点位置(現在位置)から近い順に領域分割して、順次送信することも可能である。これは、始点から目的地までの経路が長い一従って送信データ量が多い場合に有効な方法である。

【0114】〔最適経路、地図データおよび付帯情報の受信(ステップS110)〕無線送受信部3は、無線送受信部101から送信されたパケットを受信し、そのパケット(受信パケット)に含まれている登録照合リストの更新内容(課金情報)を、描画部8に通知する。描画部8は、通知された課金情報をもとに、送信データ量や利用料金等を示す画像を生成し、表示部9に表示する。一方、受信パケットに含まれている圧縮結果データは、受信データ伸長部11で伸長され、伸長後のデータが記憶部4に保存される。なお、これら課金情報の表示やデータ伸長を行う際には、公開鍵による暗号を解くための

暗号鍵をユーザが保持している必要がある。

【0115】〔経路誘導および付帯情報の表示(ステップS111)〕移動体52側での経路誘導は、以下のように行なわれる。いま、記憶部4には、伸長後のデータ、すなわち、最適経路を含む広域地図と、最適経路周辺の詳細地図とが記憶されている。最初、現在位置検出部2は、自車両の現在位置を検出して、描画部8に通知する。一方、利用者が操作入力部1を通じて縮尺率の選択を行い、その選択内容が描画部8に通知される。

【0116】描画部8は、操作入力部1から通知された選択内容と一致する縮尺率であって、かつ現在位置検出部2から通知された位置(車両の現在位置)を含むような地図データを、記憶部4から読み出す。そして、読み出した地図データ(高縮尺率が選択された場合は広域地図、低縮尺率が選択された場合は詳細地図)に、最適経路と、車両の現在位置を示すシンボルとを重ねて画像化し、得られた画像を表示部9に表示する。

【0117】また、移動体52では、最適経路および地図データから、従来のナビゲーション装置と同様に音声出力部7によって音声誘導も同時に行われる。これにより、経路誘導が可能となる。自車両の現在位置が誘導経路から外れた場合は、経路誘導部6により、現在位置と誘導経路上の適当な地点(例えば近接地点)との間の経路が算出され、その経路を通して最適経路へ復帰するよう誘導が行われる。または、現在位置と目的地との間の最適経路を再算出してもよい。最適経路から外れた場合、広域地図のみによる経路誘導となることもある。

【0118】なお、地図データの表示には、2次元画像による表示だけでなく、3次元コンピュータグラフィックス技術による表示も含まれる(例えば、3次元鳥瞰図や立体交差点の表示など)。この場合には、描画部8は、3次元コンピュータグラフィックス処理を実現するために、透視変換機能、輝度計算、マッピング機能、バッファ機能などを備える必要がある。

【0119】さらに、描画部8は、記憶部4に記憶された付帯情報のうち、地図に重ねて表示が可能な情報(例えば渋滞情報や、経路周辺の施設、観光地などに関する情報)については、地図に重ねて描画し、表示部9に表示する。1つ1つの付帯情報に緯度・経度情報が付加されているので、付帯情報と地図データとの関連化(リンク化)が可能であり、付帯情報を地図に重ねて表示することができる。一方、説明文などのテキストデータや、説明図などの画像データの場合には、地図とは別個に描画を行ない、表示部9に表示する。また、付帯情報が音声データを伴う場合には、音声出力部7を通じて音声が出される。

【0120】〔受信情報の再利用(図示せず)〕なお、こうして誘導案内が行われた後、もし、記憶部4に記憶されたデータを保存しておきたい場合には、着脱式記憶部10が、それらのデータを、書き込み可能な記憶メ

ィアに記録保存する。こうして記憶メディアに記録保存されたデータは、必要なときに読み出して、次の誘導案内に再利用することができる。この場合、操作入力部1を通じて始点位置（現在位置）および目的地が入力されたときに、記憶メディアに記憶保存されているデータを再利用して誘導案内を行えるかどうかを、経路誘導部6が判定する。

【0121】そして、経路誘導可能と判断した場合には、経路誘導部6は、記録メディア内のデータで経路誘導が可能である旨と、そのデータの記録年月日とを、利用者に表示部9を通じて通知する。一方、経路誘導部6自身が経路誘導不可能と判断するか、または、表示された年月日を見た利用者が（データが古すぎると判断して）経路探索のやり直しを命じた場合には、経路誘導部6は、今回入力された始点および目的地をサーバ51側に送信する。サーバ51側では、それら始点および目的地をもとに上記と同様の手順で経路探索をやり直し、新たなデータ（最適経路、地図データおよび付帯情報）を移動体52側へ送信する。移動体52は、サーバ51から新たに受信したデータを用いて誘導案内を行う。

【0122】〔目的地に到着したか否かの判定（ステップS112）〕現在位置検出部2が現在位置を検出し、経路誘導部6は、その現在位置と、目的地の位置とを比較することによって、自車両が目的地に到着したか否かを判定する。

【0123】〔保有データ圏外か否かの判定（ステップS113）〕ステップS112で行った判定の結果が否定、すなわち自車両がまだ目的地に到着していない場合、保有データ圏外判定部12は、ステップS112で検出された現在位置と、ステップS110で受信して記憶している地図データの領域とを比較することによって、保有データ圏外か否か、すなわち、自車両の現在位置が、保有（記憶部4に記憶）している地図データの領域外にあるか否かを判定する。

【0124】上記の判定結果が肯定、すなわち、自車両の現在位置が最適経路から大きく外れて、記憶部4に記憶された地図データの領域外に至った場合は、描画部8は、記憶部4からの地図データの読み出しが不能となるので、読み出し不能状態を示す画像を作成して、表示部9に表示する。その場合、利用者は、記憶部4に記憶された地図データの領域内に自車両が復帰するまでの間、誘導なしで移動することになる。または、操作入力部1を通じて、再度、サーバ51に対して最適経路探索を行うように依頼して、誘導に必要な地図データを受信するための手続きを行なう。一方、上記の判定結果が否定の場合、経路誘導部6は、記憶部4に記憶された地図データを用いて経路誘導を行う。

【0125】〔課金決裁（図示せず）〕課金の決裁は、登録照合リストにより管理されている利用料金に基づいて、サービス利用と同時に、例えばクレジットカードや

デビットカードを通じて電子的に決済される。または、登録照合リストにより管理されている累計利用量に基づいて、所定の期日に、例えばクレジットカードやデビットカードを通じて電子的に決済される。

【0126】このような電子決済は、例えば、通信回線網122に接続されている金融機関等のホストコンピュータ（図示せず）により実行される。あるいは、このような電子決済でなく、利用者宛に請求書を送付して、利用者が金融機関等に出向いて料金を現金で払い込むことにより決済してもよい。

【0127】また、課金決済の際、登録照合リストにより管理されている累計接続度数やデータ累計総量、累計課金量に応じた割引サービスを実施してもよい。例えば、初回から一定回数までの利用者を累計接続度数により判別して、一定回数までの利用者の場合には、通常とは異なる割引料金とするサービスがある（新規利用者獲得のため）。そのほか、累計接続度数やデータ累計総量、累計課金量が一定以上に達した利用者の場合には、通常と異なる特別料金を適用するサービスもある（利用促進のため）。

【0128】なお、以上では、サーバ51が最適経路を探索して、その探索結果および地図データと共に付帯情報を移動体52へ提供しているが、付帯情報のみを提供するサービスも可能である。その場合には、移動体52は、図4に示したパケットに、最適経路の探索方法の選択識別子として、「経路探索は行なわない」という識別子を含めて送信すればよい。サーバ51側では、前述の一連の処理のうち、経路探索および地図データに関連した処理は行なわれず、付帯情報のみがサーバ51から移動体52へ送信される。

【0129】（第2の実施形態）以下、本発明の第2の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムについて、図面を参照しながら説明する。図10は、本発明の第2の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。図10において、本システムは、サーバ51、無線基地局70および移動体52を備えている。移動体52は、操作入力部1、現在位置検出部2、無線送受信部3、記憶部4、制御部5、経路誘導部6、音声出力部7、描画部8、表示部9、着脱式記憶部10、および受信データ伸長部11を含む。

【0130】サーバ51は、無線送受信部101、登録照合部102、課金部103、経路探索部104、地図データ選択部105、地図データ記憶部106、送信データ圧縮部107、付帯情報記憶部108、入出力部109、制御部110、および送信データ履歴記憶部111を含む。無線基地局70は、無線送受信部201、制御部202、および入出力部203を含む。

【0131】サーバ51は、通信回線網122を介して無線基地局70と接続されている。移動体52とサーバ51とは、無線基地局70を通じて相互に無線通信が行

え、サーバ51は、通信回線網122を通じて外部一例えば交通管制センタや金融機関などのホストコンピュータ（図示せず）と通信が行える。

【0132】すなわち、第1の実施形態では、サーバ51は、移動体52と直接無線通信を行うのに対し、本実施形態では、サーバ51は、無線基地局70を通じて移動体52と無線通信を行う。より高出力・高感度の無線送受信部201を有する無線基地局70を通じて無線通信を行うことにより、広域でのサービスの利用が可能となる。

【0133】移動体52・サーバ51間の通信は、次のようにして行われる。移動体52からサーバ51へデータを送信する場合、移動体52の無線送受信部3から送信されたデータは、無線基地局70の無線送受信部201によって受信される。無線送受信部201によって受信されたデータは、入出力部203、通信回線網122および入出力部109を通じ、サーバ51の制御部110に送付される。

【0134】一方、サーバ51から移動体52へデータを送信する場合、サーバ51の入出力部109から無線基地局70の入出力部203へ、通信回線網122を通じてデータが伝達される。無線基地局70へと伝達されたデータは、無線送受信部201を通じて送信され、移動体52の無線送受信部3によって受信される。

【0135】上記移動体52・サーバ51間の通信を除き、本システムの動作は、第1の実施形態と同様であり、詳細な説明を省略する。

【0136】（第3の実施形態）以下、本発明の第3の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムについて、図面を参照しながら説明する。図11は、本発明の第3の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。図11において、本システムは、サーバ51aおよび移動体52a（複数）を備えている。これら移動体52aのうち、これからサーバ51aが経路探索を行う対象である移動体52aを対象移動体52a、それ以外の移動体52aを非対象移動体52aと呼ぶが、両者の区別は固定的なものではなく、1つの移動体52aが、あるときは対象移動体52aになり、別のときには非対象移動体52aとなり得る。

【0137】移動体52aは、操作入力部1、現在位置検出部2、無線送受信部3、記憶部4、制御部5、経路誘導部6、音声出力部7、描画部8、表示部9、着脱式記憶部10、受信データ伸長部11、および保有データ圏外判定部12を含む。

【0138】サーバ51aは、無線送受信部101、登録照合部102、課金部103、経路探索部104a、地図データ選択部105、地図データ記憶部106、送信データ圧縮部107、付帯情報記憶部108、入出力部109、制御部110、送信データ履歴記憶部111、および移動体位置経路管理部112を含む。

【0139】移動体52aとサーバ51aとは、相互に無線通信が行える。サーバ51aは、通信回線網122を通じて外部一例えば、交通管制センタのホストコンピュータや、金融機関のホストコンピュータなど（図示せず）と通信が行える。

【0140】すなわち、本システムのサーバ51aは、第1の実施形態のサーバ51において、移動体位置経路管理部112をさらに含み、かつ、経路探索部104の代わりに経路探索部104aを含んでいる。

【0141】本システムのハードウェア構成例は、第1の実施形態と同様であり、図2に示されている。ただし、図2（B）に示されるサーバ51a側のROM54に格納されているプログラムの一部が、第1の実施形態と異なり、その結果、移動体位置経路管理部112および経路探索部104aの機能（後述）が実現される。

【0142】以上のように構成された本発明の第3の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの動作について、以下、その概要を説明する。図12は、本発明の第3の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの動作を示すフローチャートである。図12（A）が、これから経路探索の対象となる移動体52a（対象移動体）の、（B）がサーバ51aの、（C）が、これから経路探索の対象となる以外の移動体52a（非対象移動体）の動作を示している。図12（A）に示される対象移動体52aの動作、および図12（C）に示される非対象移動体52aの動作は、制御部5が演算を行ったり他の各部（1～4、6～12）を制御することによって実現されている。図12（B）に示されるサーバ51aの動作は、制御部110が演算を行ったり他の各部（101～109、111、112）を制御することによって実現されている。

【0143】図12（C）において、非対象移動体52aは、所定のタイミングで自車両の現在位置を検出し（ステップS201）、検出した現在位置をサーバ51aへ向けて送信する（ステップS202）。これら現在位置検出・送信処理は、周期的に（例えば1秒間に2～10回程度）実行される。あるいは、サーバ51aからの要求に応じて実行してもよい。図12（B）において、サーバ51aは、非対象移動体52aから送信された現在位置を受信する（ステップS203）。

【0144】サーバ51aには、各移動体52aの現在位置および最適経路（その移動体52aが対象移動体52aとなったときにステップS106aで探索された最適経路）を管理する位置経路管理テーブルが記憶されており、ステップS201で受信した現在位置に基づいて、このテーブルの内容を更新する（ステップS204）。これらステップS201およびS202からなる移動体位置経路管理処理は、対象移動体52aから経路探索要求があるまで、継続して行われる。



【0145】図12(A)に示されている対象移動体52aの一連の動作(ステップS101~S103, S110~S113)は、図3(A)と同様である。図12(B)において、対象移動体52aからの要求に応じてサーバ51aが行う一連の動作のうち経路探索(S106a)および位置経路記録(ステップS106b)以外の動作(ステップS104, S105, S107~S109, S114)は、図3(B)と同様である。ただし、本実施形態では、ステップS108の課金処理は、行わなくてもよい。課金を行わない場合、ステップS109では、図9のパケットに代えて、図13に示すような、課金情報を含まないパケットが送信される。

【0146】ステップS106aでは、サーバ51aは、第1の実施形態同様、重み付けを用いたダイクストラ法によって、最適経路を算出する。第1の実施形態と異なるのは、各枝に付ける重みである。すなわち、サーバ51aは、移動体位置経路管理テーブルを参照して、非対象移動体52aの現在位置および最適経路に基づいて、各枝に付ける重みを算出する。

【0147】ステップS106bでは、サーバ51aは、ステップS104で受信した現在位置と、ステップS106aで算出した最適経路とに基づいて、移動体位置経路管理テーブルの内容を更新し、その後、ステップS107へ進む。

【0148】以上が、本システムの動作の概要である。なお、図3のステップS101とステップS102とは、どちらが先に実行されてもよい。次に、図12に示されるステップS201~S204, S106aおよびS106bの各処理内容について説明する。

【0149】〔非対象移動体が現在位置を検出する処理(ステップS201)〕非対象移動体52aにおいて、現在位置検出部2は、自車両の現在位置の検出を行なう。検出は、一定時間毎(1秒間に2回~10回程度)に行なわれる。現在位置検出部2が検出した自車両位置は、描画部8および無線送受信部3に送付される。

【0150】〔現在位置の送信(ステップS202)〕非対象移動体52aの現在位置検出部2が検出した自車両位置は、無線送受信部3からサーバ51a側へ向けて送信される。

【0151】〔現在位置の受信(ステップS203)〕サーバ51aでは、無線送受信部101が、上記のようにして非対象移動体52aの無線送受信部3から送信された現在位置を受信する。

【0152】〔サーバが保有している移動体位置経路管理テーブル〕サーバ51aにおいて、移動体位置経路管理部112は、例えば図14のような形式を有するテーブルを保有している。図14において、移動体位置経路管理テーブルには、移動体52a一台一台について、現在位置と、最適経路とが記録されている。現在位置は、ステップS203でサーバ51aが受信した、その移動

体52aの最新の位置である。最適経路は、その移動体52aが対象移動体52aとなったときに、ステップS106aで探索された最適経路である。

【0153】〔非対象移動体位置のテーブルへの記録(ステップS204)〕移動体位置経路管理部112は、上記テーブルに、ステップS203で受信した非対象移動体52aの現在位置を記録する(あるいは、テーブルの内容を更新する)。

【0154】〔最適経路の探索(ステップS106a)〕無線送受信部101が受信した入力情報の内、始点位置(現在位置)、目的位置、および最適経路の探索方法の識別子は、経路探索部104aに、付帯情報の必要性の識別子は、課金部103および地図データ選択部105に通知される。

【0155】利用者の入力情報に含まれている始点位置(現在位置)と目的位置、および最適経路探索方法の識別子の通知を受けると、経路探索部104aは、最初、地図データ記憶部106に記憶された地図データを読み出して、始点位置および目的位置の特定を行なう。この特定処理は、第1の実施形態同様であり、説明を省略する。

【0156】始点とおよび目的地の絶対位置を特定した後、経路探索部104aは、それら始点および目的地の絶対位置を示すデータ(緯度・経度などの情報)を、地図データ選択部105に知らせる。地図データ選択部105は、経路探索部104aからの通知(始点および目的地の絶対位置)と、先に登録照合部102から通知された登録データ形式とに基づき、地図データ記憶部106に記憶された地図データのうち、始点および目的地を両端とするような範囲にあって、かつ利用者の登録データ形式に適合するような経路節点情報および道路情報を読みだし、経路探索部104aに送付する。経路探索部104aは、地図データ選択部105から読み出された経路節点情報および道路情報と、移動体位置経路管理テーブルとにより、最適な誘導経路を算出する。

【0157】経路探索部104aは、重み付けをしたダイクストラ法によって、最適経路探索を行う。その基本的な手順は、第1の実施形態と同様である。ただし、経路探索部104aは、経路を構成する1つ1つの枝に付ける重みを、以下のようにして算出する。本経路探索の主要な特徴は、この重み算出方法にある。

【0158】経路探索部104aは、識別子が「渋滞情報を考慮した最適経路探索方法」を示していれば、付帯情報記憶部108に記憶された最新の渋滞情報を参照して、その時点で渋滞している経路を構成する枝の重みを大きくする(これを「第1の重み付け」と呼ぶ)。第1の重み付けで各枝に付ける重みは、その時点での渋滞状況に応じて、渋滞がひどければひどいほど、大きくなるように決められる。これは、第1の実施形態と同様の処理である。



【0159】さらに、経路探索部104aは、移動体位置経路管理テーブルに記載されている最適経路および現在位置を参照して、非対象移動体52aがこれから通るであろう経路を構成する枝の重みを大きくする（これを「第2の重み付け」と呼ぶ）。第2の重み付けで各枝に付ける重みは、同じ時刻にその枝を通ると予想される非対象移動体52aの数（重複度）が多ければ多いほど、大きくなるように決められる。これが、本経路探索の主要な特徴である。

【0160】図15は、図12（B）のステップS106a（経路探索部104aが行う最適経路探索）の詳細例を示すフローチャートである。図15において、経路探索部104aは、外部から通信回線網122を通じて外部から通知される現時点での渋滞情報をもとに、各枝に付ける重みを算出する（ステップS301）。次に、ステップS301で算出した重み（以下、第1の重み）を各枝に付けた上で、ステップS104で対象移動体52aから通知された始点および目的地をもとに、始点位置と目的位置とを結ぶ複数の候補経路を求める（ステップS302）。ここでは、対象移動体52aが目的地に到着するまでにかかる時間が最も短いものから順番に、次に短いもの、その次に短いもの、…のように、予め決められた数（例えば10本）の経路が候補経路として求められる。

【0161】次に、経路探索部104aは、ステップS302で求めた候補経路のうち1本の候補経路について、その経路を構成する各枝を対象移動体52aが通過する時刻—所定の速度、例えば法定速度で走行した場合—を順次算出する（ステップS303）。そして、全候補経路について算出を終えたか否かを判定し（ステップS304）、判定結果が否定であれば、ステップS303に戻って、他の候補経路についても、対象移動体52aが各枝を通過する時刻を算出する。

【0162】ステップS304の判定結果が肯定の場合、経路探索部104aは、ステップS303で通過時刻を算出した枝のうち1つについて、対象移動体52aがその枝を通過する時刻と同じ時刻に、何台の非対象移動体52aがその枝を通過するか—所定の速度、例えば法定速度で走行した場合—を、各非対象移動体52aの現在位置および（その移動体52aについて探索された）最適経路に基づいて計算する（ステップS305）。そして、全枝について計算を終えたか否かを判定し（ステップS306）、判定結果が否定であれば、ステップS305に戻って、他の枝についても、対象移動体52aがその枝を通過するのと同じ時刻に何台の非対象移動体52aがその枝を通過するかを計算する。

【0163】ステップS306の判定結果が肯定の場合、経路探索部104aは、ステップS305の計算結果をもとに、各枝に付ける重みを算出する（ステップS307）。すなわち、対象移動体52aが通過するのと

同じ時刻に通過すると予想される非対象移動体52aの台数（以下、重複通過予想台数）に応じた重み、例えば重複通過予想台数に比例した重みを算出する。具体的には、対象移動体52aが通過するのと同じ時刻に通過すると予想される非対象移動体52aの台数が0であれば重みは“0”、台数が1であれば重みは“0.1”、台数が2であれば重みは“0.2”などのように算出する。

【0164】次に、経路探索部104aは、ステップS301で算出した第1の重みと、ステップS307で算出した第2の重みとを各枝に付けた上で、ステップS104で対象移動体52aから通知された始点および目的地をもとに、始点位置と目的位置とを結ぶ最適経路を求める（ステップS308）。その後、図12のフローに戻る。以上が、最適経路探索処理である。

【0165】ここで、本発明に固有の重みを付けたダイクストラ法について、具体的に説明する。なお、ダイクストラ法による最適経路探索については、従来の技術の欄において、図19を用いて説明した。また、第1の重み付けを用いたダイクストラ法による最適経路探索については、従来の技術の欄において、図20を用いて説明した。

【0166】図16は、第1および第2の重み付けを用いたダイクストラ法による最適経路探索を説明するための図である。図16の経路グラフでは、図20の経路グラフと同様、いくつかの枝について、その枝に予め付される枝長に、その時点での渋滞状況に応じて算出された第1の重み“ $a_{ij}$ ”が付加されている。また、いくつかの枝について、その枝に予め付される枝長に、重複通過予想台数に応じて算出された第2の重み“ $b_{ij}$ ”が付加されている。

【0167】図16の経路グラフでは、各枝に対し、外部から与えられる渋滞情報—過去のある時刻における1つ1つの道路区間の渋滞状況を示す—をもとに算出された第1の重みに加えて、各非対象移動体52aの現在位置および最適経路から予測した重複通過台数—将来のある時刻において、1つ1つの道路区間に何台の非対象移動体52aが重複して通過しているかを示す—をもとに算出された第2の重み“ $b_{ij}$ ”をさらに付けている。つまり、非対象移動体52aの将来の動きをも加味して経路探索を行うので、過去のある時刻における渋滞状況をもとに経路探索を行うのとは比べて、最適により近い経路を求めることができ、その結果、渋滞に巻き込まれて到着が遅れる可能性をより低くすることができる。

【0168】〔対象移動体位置および経路のテーブルへの記録（ステップS106b）〕移動体位置経路管理部112は、移動体位置経路管理テーブルに、ステップS104で受信した対象移動体52aの現在位置と、ステップS106aで探索した対象移動体52aの経路とを記録する（あるいは、テーブルの内容を更新する）。。

【0169】(第4の実施形態)以下、本発明の第4の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムについて、図面を参照しながら説明する。図17は、本発明の第4の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。図17において、本システムは、サーバ51a、無線基地局70および移動体52aを備えている。移動体52aは、操作入力部1、現在位置検出部2、無線送受信部3、記憶部4、制御部5、経路誘導部6、音声出力部7、描画部8、表示部9、着脱式記憶部10、および受信データ伸長部11を含む。

【0170】サーバ51aは、無線送受信部101、登録照合部102、課金部103、経路探索部104a、地図データ選択部105、地図データ記憶部106、送信データ圧縮部107、付帯情報記憶部108、入出力部109、制御部110、送信データ履歴記憶部111、および移動体位置経路管理部112を含む。無線基地局70は、無線送受信部201、制御部202、および入出力部203を含む。

【0171】サーバ51aは、通信回線網122を介して無線基地局70と接続されている。移動体52aとサーバ51aとは、無線基地局70を通じて相互に無線通信が行え、サーバ51aは、通信回線網122を通じて外部一例えば交通管制センタや金融機関などのホストコンピュータ(図示せず)と通信が行える。

【0172】すなわち、第3の実施形態では、サーバ51aは、移動体52aと直接無線通信を行うのに対し、本実施形態では、サーバ51aは、無線基地局70を通じて移動体52aと無線通信を行う。より高出力・高感度の無線送受信部201を有する無線基地局70を通じて無線通信を行うことにより、広域でのサービスの利用が可能となる。

【0173】移動体52a・サーバ51a間の通信は、第2の実施形態と同様にして行われる。この移動体52a・サーバ51a間の通信を除き、本システムの動作は、第3の実施形態と同様であり、詳細な説明を省略する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムのハードウェア構成例を示すブロック図である((A)がサーバの、(B)が移動体の構成例)。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの動作を示すフローチャートである((A)が移動体の、(B)がサーバの動作)。

【図4】移動体52の無線送受信部3からサーバ51側へ向けて送信されるパケットの構成を示す図である。

【図5】登録照合部102が保有している登録照合リス

トを示す図である。

【図6】地図データ選択部105が選択的に読み出す広域および詳細地図データの一例を示す図である。

【図7】課金部103に記憶されている料金表の具体例を示す図である((A)には1枚当たりの地図データの単価が、(B)には1エリア当たりの付帯情報の単価が記載)。

【図8】図7の料金表を用いて算出された利用料金(課金情報)の具体例である((A)が図7(A)の料金表を用いて、(B)が図7(B)の料金表を用いて算出された利用料金)。

【図9】サーバ51の無線送受信部101から移動体52側へ向けて送信されるパケットの構成を示す図である。

【図10】本発明の第2の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。

【図11】本発明の第3の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の第3の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの動作を示すフローチャートである((A)が移動体の、(B)がサーバの動作)。

【図13】課金を行わない場合に、サーバ51aの無線送受信部101から移動体52a側へ向けて送信されるパケットの構成を示す図である。

【図14】移動体位置経路管理部112が保有するテーブルを示す図である。

【図15】図12(B)のステップS106a(経路探索部104aが行う最適経路探索)の詳細例を示すフローチャートである。

【図16】第1および第2の重み付けを用いたダイクストラ法による最適経路探索を説明するための図である(第2の重み"bij"が本発明固有の重み)。

【図17】本発明の第4の実施形態に係る通信型ナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。

【図18】非通信型ナビゲーション装置の構成例を示すブロック図である。

【図19】ダイクストラ法による最適経路探索を説明するための図である。

【図20】重み付けを用いたダイクストラ法による最適経路探索を説明するための図である。

#### 【符号の説明】

- 1 操作入力部
- 2 現在位置検出部
- 3, 101, 201 無線送受信部
- 4 記憶部
- 5, 110, 202 制御部
- 6 経路誘導部
- 7 音声出力部
- 8 描画部
- 9 表示部

- 10 着脱式記憶部

11 受信データ伸長部

12 保有データ圏外判定部

51, 51a サーバ

52, 52a 移動体

70 無線基地局

102 登録照合部

103 課金部

104, 104a 経路探索部

105 地図データ選択部

106 地図データ記憶部

107 送信データ圧縮部

108 付帯情報記憶部

109, 203 入出力部

111 送信データ履歴記憶部

112 移動体位置経路管理部

122 通信回線網
- 105 地図データ選択部

106 地図データ記憶部

107 送信データ圧縮部

108 付帯情報記憶部

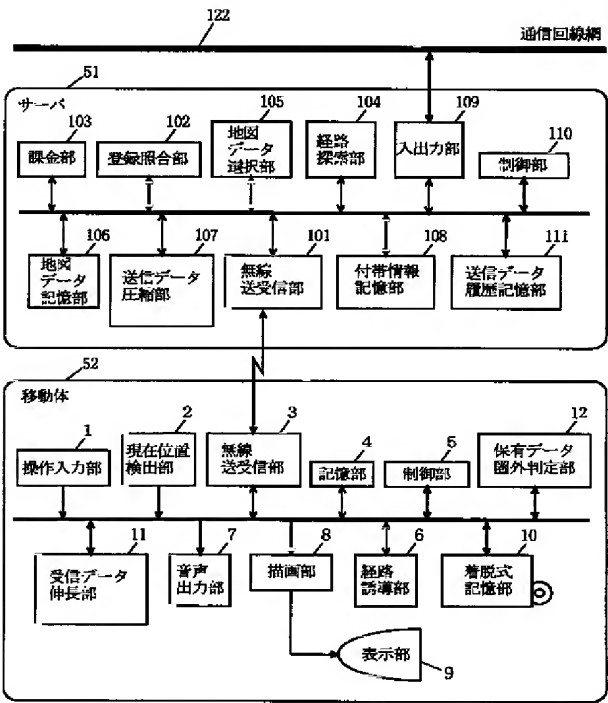
109, 203 入出力部

111 送信データ履歴記憶部

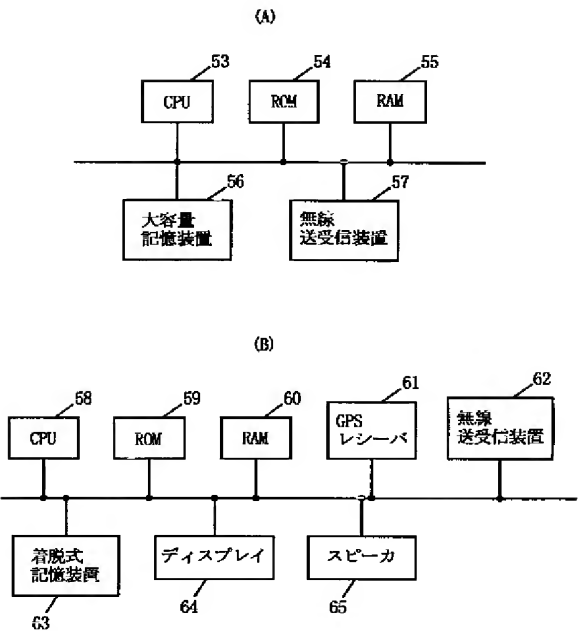
112 移動体位置経路管理部

122 通信回線網

【図1】



【図2】



【図4】

|       |             |      |                 |              |
|-------|-------------|------|-----------------|--------------|
| 登録識別子 | 現在位置または始点位置 | 目的位置 | 最適経路の探索方法の選択識別子 | 付帯情報の必要性の識別子 |
|-------|-------------|------|-----------------|--------------|

【図9】

|     |      |         |
|-----|------|---------|
| 公開鍵 | 課金情報 | 圧縮送信データ |
|-----|------|---------|

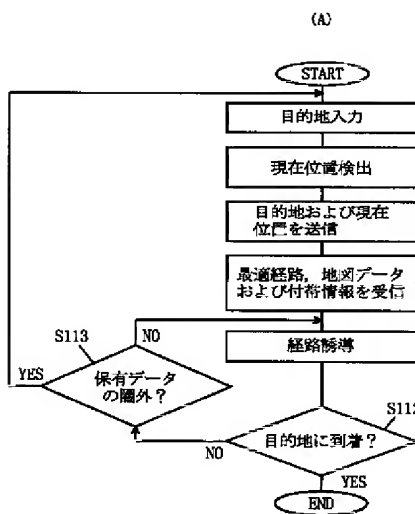
【図5】

| 登録識別子 | 登録データ形式 | データ量 | 利用料金 | 累計接続度数 | データ累計総量 | 累計課金量 |
|-------|---------|------|------|--------|---------|-------|
|       |         |      |      |        |         |       |
|       |         |      |      |        |         |       |
|       |         |      |      |        |         |       |

【図13】

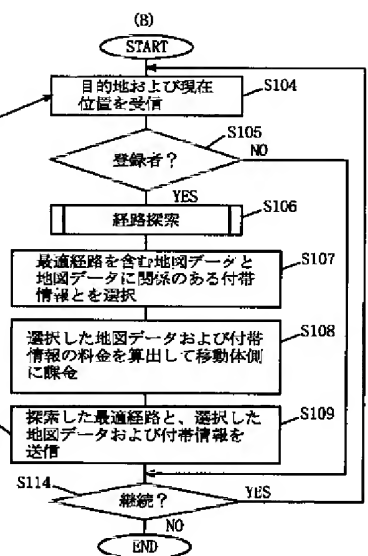
|     |         |
|-----|---------|
| 公開鍵 | 圧縮送信データ |
|-----|---------|

【図3】

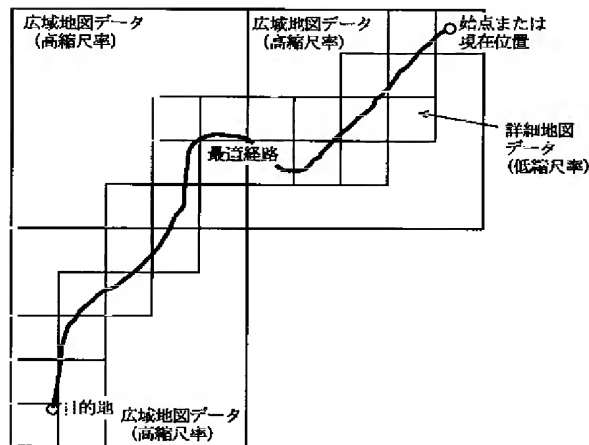


【図14】

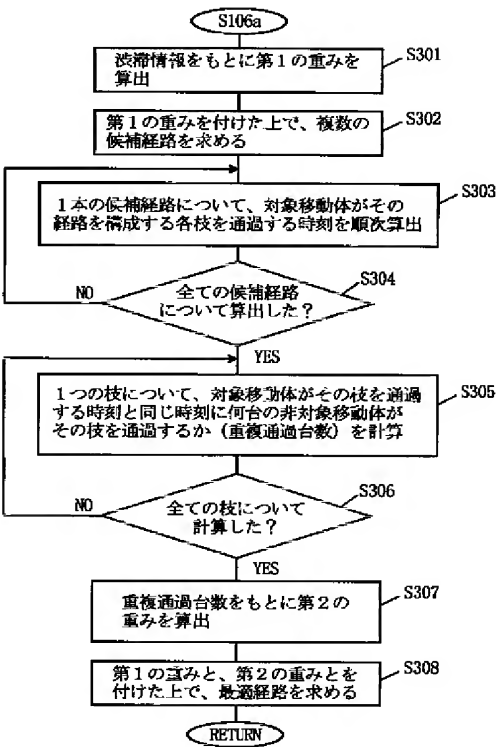
|       | 現在位置 | 探索済経路 |
|-------|------|-------|
| 移動体 1 |      |       |
| 移動体 2 |      |       |
| ⋮     |      |       |



【図6】



【図15】



【図7】

| 情報の種類 |             | 単価       |
|-------|-------------|----------|
| 地図データ |             | 10 円/1枚  |
| 付帯情報  | 道路渋滞状況      | 50 円/1x7 |
|       | 催しもの／バーゲン情報 | 20 円/1x7 |
|       | 観光情報        | 10 円/1x7 |

(A)

| 情報の種類 |             | 単価       |
|-------|-------------|----------|
| 地図データ |             | 10 円/1MB |
| 付帯情報  | 道路渋滞状況      | 50 円/1KB |
|       | 催しもの／バーゲン情報 | 20 円/1KB |
|       | 観光情報        | 10 円/1KB |

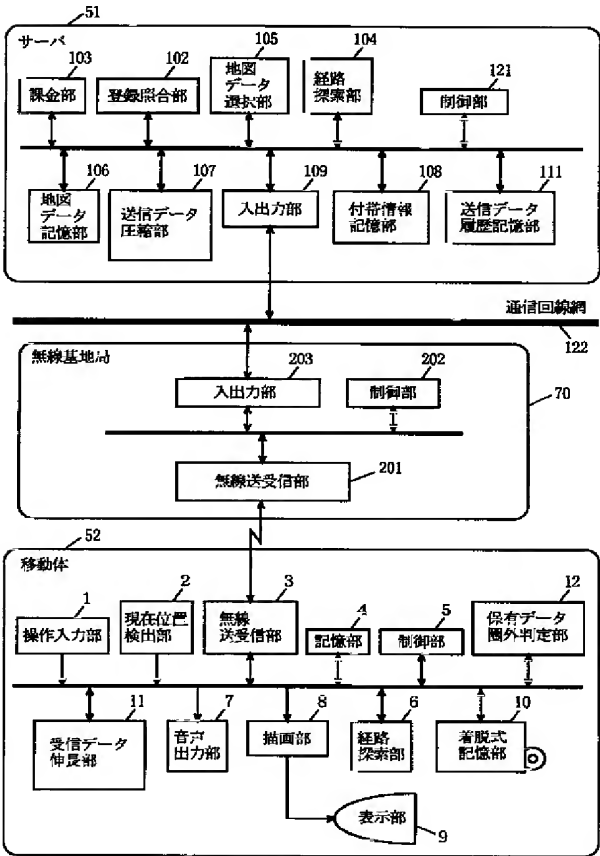
(B)

【図8】

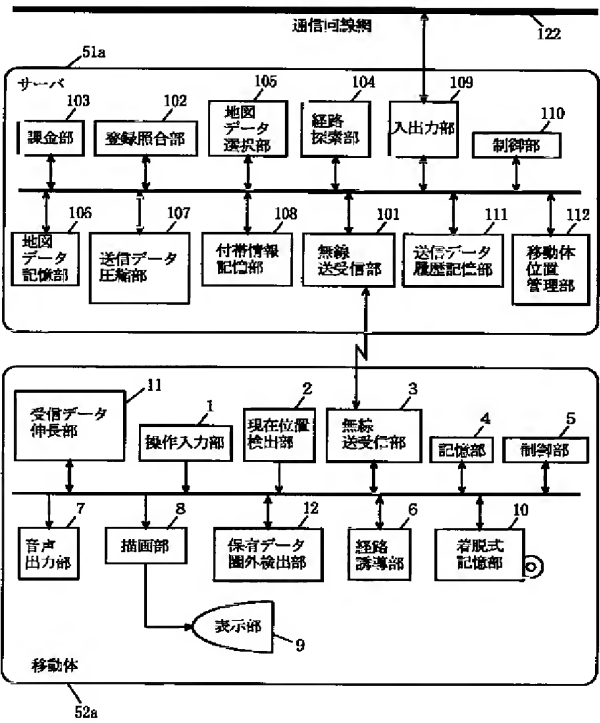
| 情報の種類 |                 | 枚数 or<br>エリア数 | 料金    |
|-------|-----------------|---------------|-------|
| 地図データ |                 | 2             | 20 円  |
| 付帯情報  | 道路渋滞<br>状況      | 2             | 100 円 |
|       | 催しもの/<br>バーゲン情報 | —             | —     |
|       | 観光情報            | 2             | 20 円  |
| 合計料金  |                 | 140 円         |       |

| 情報の種類 |                 | 情報量   | 料金   |
|-------|-----------------|-------|------|
| 地図データ |                 | 2MB   | 20 円 |
| 付帯情報  | 道路渋滞<br>状況      | 1.5KB | 75 円 |
|       | 催しもの/<br>バーゲン情報 | —     | —    |
|       | 観光情報            | 3KB   | 30 円 |
| 合計料金  |                 | 125 円 |      |

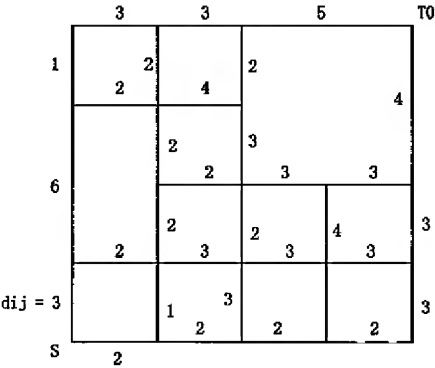
【図10】



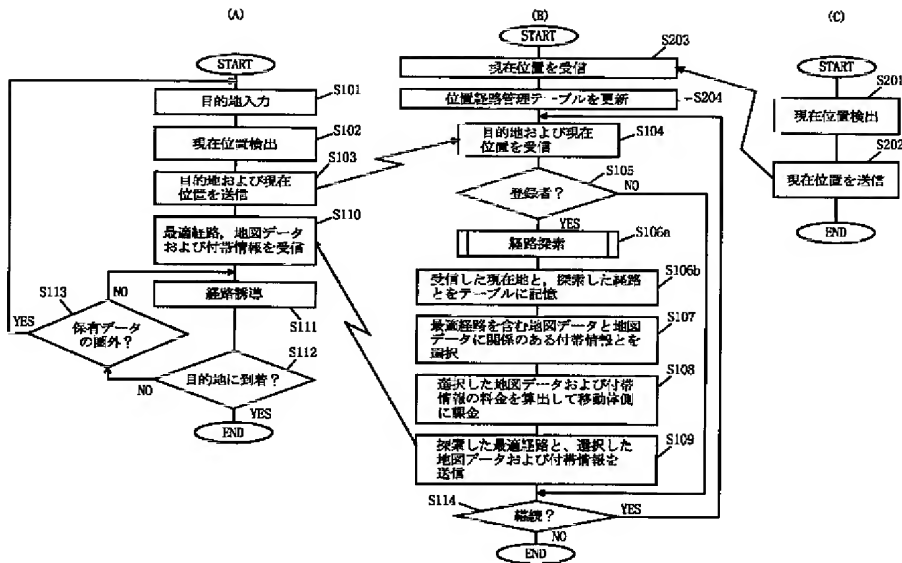
【図11】



【図19】

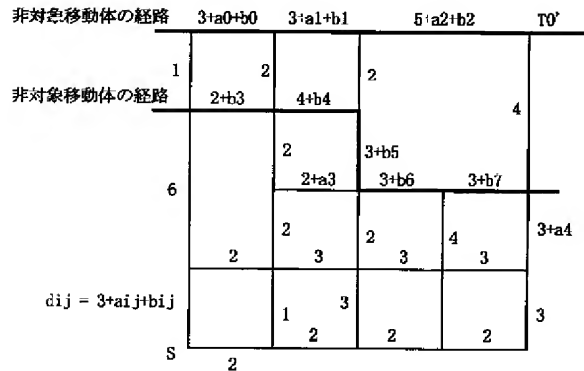


【図12】

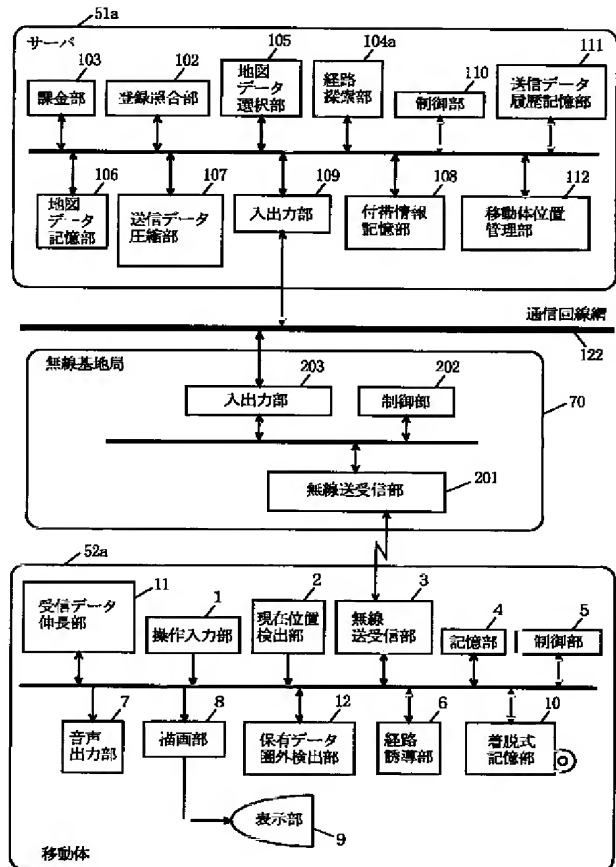
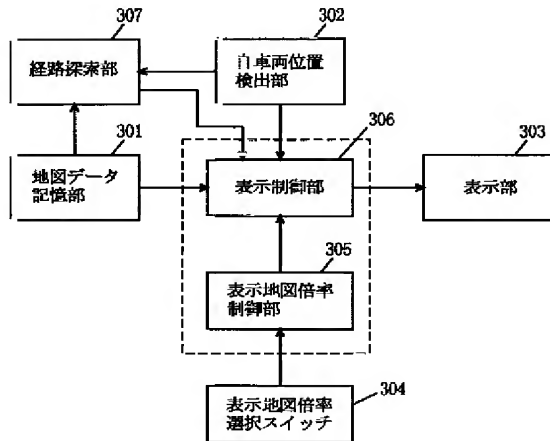


【図16】

【図17】

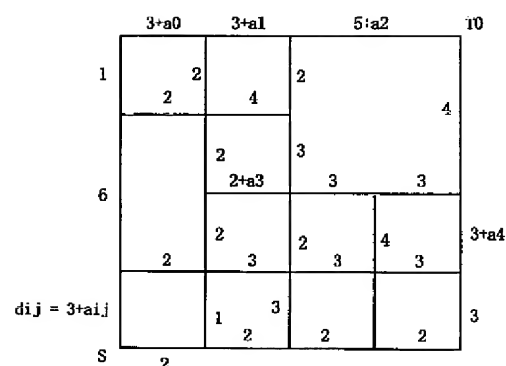


【図18】





【図20】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | (参考)    |
|--------------------------|-------|---------------|---------|
| G 0 6 F 17/60            | 3 3 2 | G 0 6 F 17/60 | 3 3 2   |
|                          | 5 0 6 |               | 5 0 6   |
| G 0 8 G 1/137            |       | G 0 8 G 1/137 |         |
| G 0 9 B 29/00            |       | G 0 9 B 29/00 | A       |
| 29/10                    |       | 29/10         | A       |
| H 0 4 Q 7/34             |       | H 0 4 B 7/26  | 1 0 6 A |

Fターム(参考) 2C032 HB25 HC08 HD03 HD13 HD21  
 HD23  
 2F029 AA02 AB01 AB07 AC02 AC09  
 AC14 AD05  
 5B075 KK07 ND06 ND20 PQ05 UU13  
 UU14 UU16  
 5H180 AA01 BB05 BB13 BB15 CC12  
 EE02 EE10 FF05 FF12 FF23  
 FF25 FF27 FF32 FF35  
 5K067 AA21 BB36 DD29 DD53 EE02  
 EE10 EE16 FF23 HH23 JJ52  
 JJ56 KK13 KK15